



Журавлев И.И. 'Болезни цветочных культур' - Ленинград: Издательство Ленинградского Университета, 1973 - с.80

Болезни цветочных культур

В монографии приводятся сведения о болезнях цветочных культур открытого и закрытого грунта. Рассматриваются болезни, вызываемые грибами, бактериями, вирусами и неинфекционными причинами. Описываются признаки этих болезней, характеризуются их возбудители, условия их развития, физиологический и хозяйственный вред. Книга знакомит с принципами, способами и средствами защиты цветочных культур от болезней, а также с мерами предосторожности для защиты работников цветоводства, непосредственно занятых этим производством, от возможного заражения некоторыми микроорганизмами, поражающими цветы, и от действия ядовитых веществ, применяемых в целях профилактики и борьбы с возбудителями болезней. Книга предназначена для работников цветоводства и всех интересующихся данным вопросом, а также может быть полезна для студентов лесных факультетов по специальности озеленение населенных мест и промышленных центров при прохождении ими курса лесной фитопатологии.

- ПРЕДИСЛОВИЕ

- ВВЕДЕНИЕ
- ГЛАВА 1. ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ
 - ФУЗАРИОЗ
 - Поражение надземных частей растения или со временем растения в целом
 - Поражение подземных частей растения
 - ГНИЛЬ
 - Поражение надземных частей растения
 - Поражение подземных частей растения
 - Поражение надземных частей растения
 - Поражение подземных частей растения
 - РЖАВЧИНА
 - МУЧНИСТАЯ РОСА
 - ТРАХЕОМИКОЗ
 - ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ
- ГЛАВА 2. БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ
 - ПЯТНИСТОСТЬ
 - Поражение надземных частей растения
 - УВЯДАНИЕ
 - Поражение надземных частей растения
 - ГНИЛЬ
 - Поражение надземных частей растения
 - Поражение подземных частей растения
 - РАК (ОПУХОЛИ)
 - Поражение надземных частей растения
 - Поражение подземных частей растения
- ГЛАВА 3. ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ
 - ЖЕЛТУХА
 - МОЗАИКА
- ГЛАВА 4. ЖИВОТНЫЕ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЮ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ БОЛЕЗНЕЙ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР
- ГЛАВА 5. НЕИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ
- ГЛАВА 6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ
- ГЛАВА 7. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ, НЕОБХОДИМЫЕ ПРИ РАБОТАХ В ЦВЕТОВОДСТВЕ
- УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данная книга предназначена для широкого круга специалистов, работающих в области озеленения населенных мест и промышленных центров: инженеров-озеленителей, агрономов, фитопатологов и цветоводов. Она может быть использована также, студентами, специализирующимися в указанной области, в связи с отсутствием учебных пособий по болезням цветочных культур, будет полезна цветоводам-любителям.

Потребность в такой книге вполне очевидна из того, что имеющиеся издания по болезням цветочных культур стали библиографической редкостью, содержат устарелые и неполные сведения по ряду вопросов и совсем не затрагивают вопрос о защите персонала, ведущего непосредственную работу по выращиванию цветов, от возможных случаев заболеваний, связанных с этой работой.

Материалы, излагающиеся в книге, касаются в основном травянистых цветочных культур и только в некоторой степени затрагивают сходные или общие заболевания, характерные для кустарниковых пород (роза, сирень и др.), полукустарников (ягодники и др.) и многолетних цветов. Это объясняется в первую очередь объемом издания, в котором невозможно охватить весь комплекс растений, используемых в цветоводстве и при озеленении. Следует иметь также в виду, что болезни кустарников,

полукустарников и ягодных культур рассматриваются в курсах лесной и сельскохозяйственной фитопатологии. О болезнях ягодников имеется специальная литература.

Описание болезней цветочных культур дается по макроскопическим признакам, по которым вполне возможно установить возбудителя. Для тех случаев, когда необходимо уточнить диагноз болезни или вид возбудителя или получить интересующие читателя подробности, в книге приводится важная литература по различным вопросам, включая наиболее доступные ключи-определители возбудителей болезней по микроскопическим их признакам.

ВВЕДЕНИЕ

Цветочные культуры можно разделить схематически на две группы: травянистые и древесные. Первым свойственны строение и консистенция, сближающие их с травами, а вторым — особенности, сближающие их с древесными породами. В связи с этим в каждой из этих групп растений имеются специфические и общие возбудители болезней. Так, например, для первой группы характерны грибы из рода *Botrytis* — возбудители болезни серая плесень, представители рода *Fusarium*, вызывающие полегание всходов и загнивание различных частей растения, состоящих из мягких тканей, различные возбудители пятнистостей листьев и другие грибы, а также бактерия *Bacillus mesentericus*, поражающая различные органы растений, и т. д. Для второй группы растений специфичны грибы из рода *Verticillium*, вызывающие микоз сосудов, бактерия *Bacterium syringe* — возбудитель бактериального ожога и др.

Отдельные возбудители болезней имеют более широкий круг растений-хозяев и вызывают болезни растений из первой и второй групп. Так, например, гриб *Verticillium albo-atrum* вызывает серьезную болезнь увядания (вертициллез) цветочных, сельскохозяйственных и технических культур, кустарников и древесных пород; представители рода *Fusarium* являются возбудителями инфекционного полегания всходов практически всех растений; гриб *Botrytis cinerea* вызывает серую гниль у весьма широкого круга растений из различных семейств; бактерия *Bacterium tumefaciens* широко известна в качестве возбудителя корневой гнили у различных растений, особенно у древесных, и т. д.

Относительно вирусных болезней сейчас трудно дать точные и конкретные сведения о приуроченности их возбудителей к определенным группам растений, так как в этом отношении вирусы еще недостаточно изучены. Однако следует отметить, что в целом наблюдается наиболее частое и сильное поражение травянистых растений, в частности цветочных культур.

Возможность передачи (перехода) возбудителей болезней одними растениями другим представляет серьезную проблему в растениеводстве и лесном хозяйстве. Как известно, многие возбудители передаются в виде спор воздушными течениями, переносимыми их на далекие расстояния, разносятся насекомыми, животными и человеком. Особый практический интерес представляет передача инфекционного начала (споры, грибница и др.) через почву. Здесь имеются два аспекта: во-первых, в почве обитает масса всевозможных фитопатогенных организмов (грибы, бактерии, нематоды), которые питаются обычно растительными остатками, но при наличии живых растений переходят на них и вызывают у них болезни; во-вторых, многие болезни возникают и протекают в подземных частях растений — в корнях, луковицах и т. п., что затрудняет распознавание болезней, их профилактику и борьбу с ними.

Защита корневых систем от болезней представляет большие трудности еще и потому, что многие возбудители болезней можно подавлять и уничтожать только определенными препаратами или составами в связи с биологическими особенностями этих патогенных организмов, обеспечивающими им устойчивость к обычным средствам (фунгицидам). Так, например, представители рода *Fusarium* образуют хламидоспоры, весьма устойчивые к действию фунгицидов, представители рода *Botrytis*, поражающие клубнелуковицы и луковицы, также весьма устойчивы к фунгицидам в связи с тем, что эти грибы гнездятся между дольками и потому малодоступны для обработки их фунгицидами, и т. д.

Из этих кратких сведений можно заключить, что в условиях создания озелененных объектов (парки, бульвары и т. п.), для которых характерно смешение или близкое расположение растений — трав, цветочных культур и древесных растений, существует известная циркуляция возбудителей болезней, переходящих с одних растений на другие. Это явление можно представить в виде схемы (рис. 1). Более детально нужные сведения даются в соответствующих главах при описании болезней.

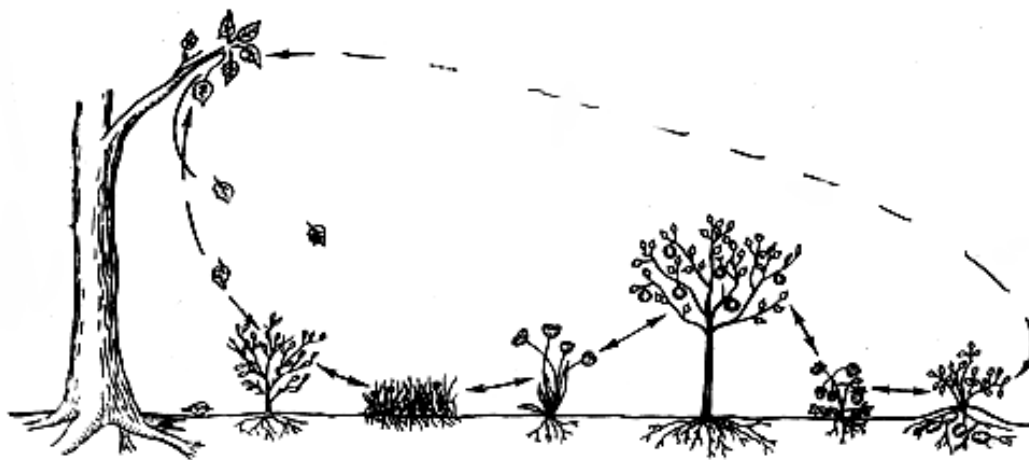


Рис. 1. Круговорот возбудителей болезней различных растений в природных условиях, вызываемых грибами из родов *Fusarium*, *Verticillium* и *Botrytis*, бактериями *Bact. tumefaciens* и *Pseudomonas syringae*, вирусами и нематодами. Слева направо показаны поражаемые растения, могущие быть передатчиками возбудителей: древесные породы, кустарники, травы, цветочные культуры, плодовые породы, ягодники и сельскохозяйственные культуры

Обращаем внимание читателя еще на некоторые вопросы. Так, следует отметить, что систематика ряда патогенных организмов до настоящего времени еще недостаточно точна и часто основана на микроскопических признаках спор (шпы, выросты и т. п.). Это создает искусственность в системах, затрудняет технически определение возбудителей и довольно часто вуалирует их вредность и специфичность для тех или иных растений. Хорошими примерами могут служить представители рода *Botrytis*. Часть из них являются возбудителями болезни растений, часть — сапрофитами. Однако среди них нет чистых паразитов, — они относятся к полупаразитам или полусапрофитам. Некоторые виды специализированы к поражению насекомых.

Следует, однако, иметь в виду, что разделение видов рода *Botrytis* часто основано на очень мелких деталях микроскопического порядка, например общий габитус и ветвление конидиеносцев, форма конидий и т. п. Основной вид *B. cinerea* чрезвычайно изменчив в этом отношении, т. е. является полиморфным видом. Поэтому, при определении некоторых видов возникают сомнения: вид это, форма или разновидность (рис. 2).

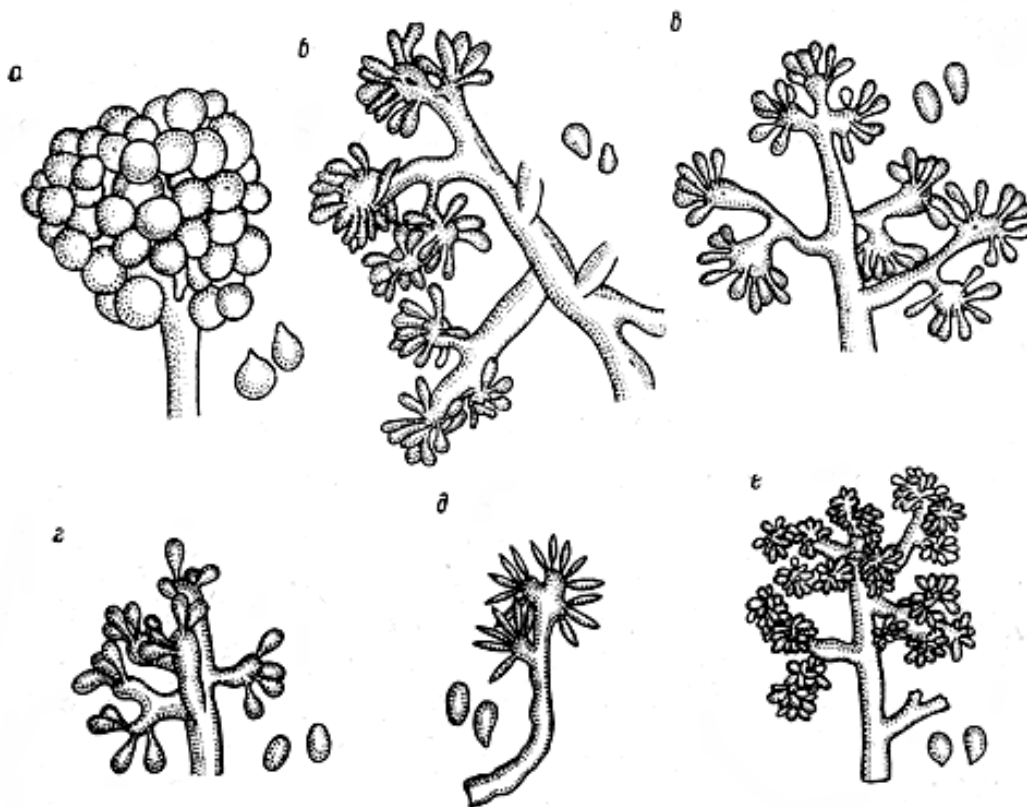


Рис. 2. Плодоношение грибов рода *Botrytis*: а-*B. globosa* Raabe; б-*B. allii* Munn.; в-*B. byssoides* Walk; г-*B. squamosa* Walk.; д—*B. anthophila* Bond.; е—*B. cinerea* Pers. Сбоку показаны зрелые конидии

Род *Botrytis* является конидиальной стадией у тех видов рода *Sclerotinia* из сем. *Helotiaceae* порядка *Pezizales*, у которых она обнаружена. В настоящее время род *Sclerotinia* разделен на два подрода: *Stromatinia* и *Sclerotinia*. В связи с этим под старым названием в литературе можно встретить, например, гриб *Sclerotinia fuckeliana*, а гриб *Sclerotinia rhododendri* — под новым названием *Stromatinia rhododendri*. Надо иметь в виду еще, что сумчатая стадия гриба *Botrytis* сейчас переименована в *Botryotidinia fuckeliana*, а некоторые виды рода *Botrytis* перенесены в другие роды, например в род *Bauveria*, и поэтому носят названия: *B. bassyana*, *B. effusa*, *B. cinerea* и т. д.

Необходимо напомнить читателю, что наличие у грибов сумчатой и несовершенной стадий имеет биологическое значение: в одной из них гриб патогенен, а в другой — сапрофит. Эта смена стадий имеет весьма существенное значение для гриба, так как обеспечивает ему возможность питаться за счет растительных остатков и за счет живых растений. Для цветовода эта особенность тоже важна: зная, в какой стадии гриб является патогенным, представляется возможным повысить эффективность борьбы с ним, уничтожая гриб в его сапрофитной стадии. Конечно, не следует забывать, что ряд грибов, например представители рода *Fusarium*, некоторые дереворазрушающие грибы и другие, тоже обладают хорошо выраженной способностью питаться растительными остатками и за счет живых растений, хотя имеют лишь одну стадию — совершенную или несовершенную.

Сказанное чрезвычайно важно для практики, так как многие ошибочно считают, что плесневые грибы (представители родов *Fusarium*, *Botrytis*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Verticillium* и др.) не опасны. Такое убеждение прежде всего основано на самом названии «плесневые», которое до сих пор сохранилось в фитопатологии по преобладающей роли этих грибов в разложении мертвых растительных остатков, в порче продуктов питания и т. п. Имеет существенное значение и то, что выделение новых видов, перенос видов в другие систематические подразделения и изменение названий видов вуалируют патогенность ряда грибов, известных как опасные возбудители болезней растений, животных и человека. Наконец, следует отметить, что опасность, которую представляют эти «безобидные» плесневые грибы для животных и человека, известна уже давно, в частности медикам, создавшим учение о дерматомикозах и других болезнях. Однако только в последнее время сведения, известные

врачам и фитопатологам, стали проникать в учебные курсы фитопатологии. Совершенно очевидно, что защита животных и человека от поражения грибными болезнями, возбудители которых обитают на остатках растений и в почве, не менее важная задача, чем защита растений от болезней. В кратком виде необходимые сведения по этому вопросу даются в главе 7.

Содержанием книги являются материалы, относящиеся в основном к болезням травянистых цветочных культур. Это вызвано в первую очередь небольшим объемом издания, в котором невозможно описать болезни деревянистых декоративных растений. Не представляется возможным дать описание и ряда болезней, например пятнистостей, так как их очень много. Поэтому в книге приводятся описания лишь важнейших наиболее опасных и распространенных болезней, вызываемых грибами, бактериями, вирусами и нематодами. В отношении последних нужно предупредить читателя, что нематоды в основном повреждают растения и только в некоторых случаях эти повреждения можно рассматривать условно как болезни.

Описание болезней дается по схеме: тип болезни, поражение надземных и подземных частей растений, отдельные цветочные культуры. В некоторых случаях при описании болезней, например гнилей, эта схема приобретает некоторую условность, связанную с тем, что в ряде случаев поражаются и надземные и подземные части. Однако раздельное рассмотрение поражений надземных и подземных частей растения целесообразно по следующему мотиву: при первичном поражении (начале болезни) надземных частей часто наблюдается проникновение возбудителя в подземные части, хотя это и не обязательно или происходит через некоторый промежуток времени, и, наоборот, при первичных поражениях подземных частей возбудитель может и не распространяться в надземные части.

ГЛАВА 1. ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ

Грибы в качестве возбудителей болезней растений представляют собой основной объект, рассматривающийся в курсах и руководствах по фитопатологии, и в практике работы фитопатолога являются наиболее важными из всех микроорганизмов. Сведения о морфологии, биологии и систематике грибов и описание болезней, вызываемых ими у сельскохозяйственных культур и древесных пород, достаточно подробно и широко известны специалистам по литературе. Поэтому в настоящей главе эти сведения опущены и даются только те из них, которые необходимы для освещения болезней цветочных культур, так как специальная литература, посвященная им, часто их не содержит.

Грибные болезни цветочных культур вызываются многочисленными представителями различных классов грибов. Некоторые болезни не представляют особой опасности для растений, например пятнистости листьев. Однако они могут привести к резкому снижению розничной цены на цветы из-за некрасивого вида листьев, имеющих пятна различных форм, размеров и расцветок.

Особый практический интерес имеют болезни, вызываемые представителями родов *Fusarium*, *Botrytis*, *Verticillium* и некоторыми другими грибами, способными питаться растительными остатками и за счет живых растений и поражать у них любые части и органы. Они обычно являются полифагами, в различной степени патогенны и обитают в любых почвах.

ФУЗАРИОЗ

Этот тип болезни характеризуется следующими симптомами: полеганием всходов, отмиранием корней и других подземных частей растения, а также поражением различных надземных органов и частей. Возбудителем болезней этого типа являются представители рода *Fusarium* (рис. 3).

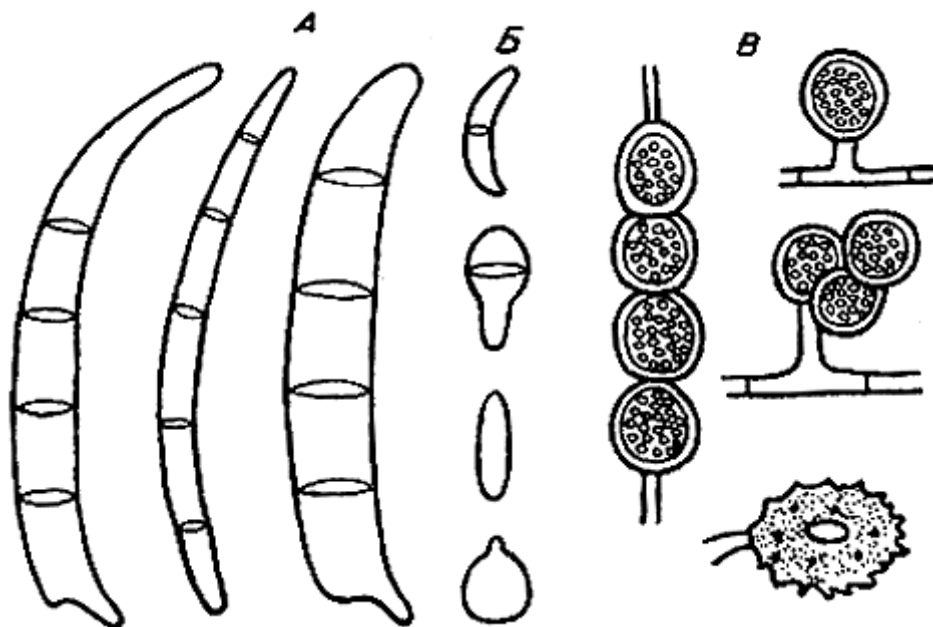


Рис. 3. Плодоношение грибов из рода *Fusarium*: А — макроконидии; Б — микроконидии; В — хламидоспоры

Фузариоз широко распространен среди цветочных культур, декоративных и сорных трав, всходов кустарников и деревьев. Многочисленные представители рода *Fusarium* обладают рядом биологических и других особенностей: обитают в основном в пахотном слое почв, где питаются остатками диких и культурных растений (ботва, опавшие листья, отмершие корни и т. д.), но могут переходить на живые растения и вызывать у них болезни (всходы, травянистые и другие растения). Многие виды образуют хламидоспоры, весьма устойчивые к различным неблагоприятным воздействиям, например к сухости и избытку влажности в почве, высокой и низкой температурам и т. д., включая устойчивость к воздействию ядовитых веществ (фунгицидов и др.).

Растения поражаются главным образом через корневую систему, откуда грибок распространяется по сосудистой системе в надземные органы и части растений. В корни грибок проникает обычно через механические повреждения, отмершие участки корешков и корней, а также заносится внутрь растения нематодами и насекомыми, подгрызающими корни. Заражение надземных частей и органов происходит посредством спор (конидий) гриба, которые разносятся воздушными течениями или дождевыми каплями и, попадая на растения в местах механических повреждений или на некротизированные ткани, быстро прорастают. Возникший мицелий проникает внутрь растения. Поражаются любые части растений: корни, стебли, веточки, листья, бутоны. Признаки болезни разнообразны.

Диагностика болезни. Общими симптомами поражения цветочных культур являются следующие:

для всходов — пожелтение и увядание листьев; образование перетяжки в области корневой шейки; полегание всходов; загнивание корней;

для взрослых растений — пожелтение нижних листьев, которое постепенно распространяется по всему растению; скручивание и увядание листьев; появление на стеблях пятен бурого цвета различной величины, обычно начиная с корневой шейки; образование в отдельных местах поражений участков гниющей ткани, на которой, особенно в области корневой шейки, часто появляется розовый налет; загнивание корней и клубней (загнивание клубней сопровождается появлением на них буроватых участков, часто покрытых беловатым, а в дальнейшем розовым налетом); при полном сгнивании клубней образуется «сухая гниль».

Поражение надземных частей растения или со временем растения в целом

У всходов поражается, как правило, корневая шейка с образованием у нее перетяжки, в связи с чем всходы полегают. Полегание наблюдается практически у всех травянистых растений в ранний период роста и внешнее проявление болезни однообразно. Иногда имеет место загнивание корешков и последующее полегание пораженных всходов. Однако это не типичные случаи и наблюдаются они обычно при поражении всходов другими грибами (*Pythium de Baryanum*, *Rhizoctonia solani* и др.).

У взрослых растений полегания не наблюдается, но довольно часто поражаются корни и луковицы и клубни (см. поражение подземных частей). Может иметь место обратный характер проявления болезни: при поражении подземной части грибок распространяется вверх по стеблю.

Астра однолетняя. Возбудители болезни — грибы из рода *Fusarium*: *F. oxysporum* f. *callistephi*, *F. herbarum*, *F. lateritium*, *F. conglutinans* и др. Поражаются взрослые растения и рассада. Болезнь проявляется особенно сильно в период бутонизации и цветения растений. Наиболее часто поражение наблюдается при разведении астр на глинистых и суглинистых почвах с повышенной кислотностью. Поражаются обычно стебли, но может иметь место поражение семян и корней. На стебле в области корневой шейки, реже на веточках, образуются коричневые продольные полосы, в которых иногда ткань растрескивается. Сосуды окрашиваются в коричневый цвет и заполняются грибницей, что хорошо видно на поперечном срезе стебля. Листья, начиная с нижних, желтеют, скручиваются и увядая повисают. Корни становятся ломкими и впоследствии загнивают. Заболевание распространяется на соцветия и семена. На пораженных участках тканей образуется спороношение гриба в виде розоватых подушечек или налетов.

Гвоздика. Возбудители болезни — грибы *Fusarium poae*, *F. oxysporum* f. *dianthi*, *F. avenaceum* и др. Поражаются бутоны стебли и корни. На бутонах образуется розоватый налет. Цветки не расцветают или распускаются неполностью, сердцевина их буреет. Листья желтеют и отмирают, увядают, но не опадают. Стебель буреет или становится красноватым. Сосуды окрашиваются в бурый цвет и заполняются грибницей. На поверхности пораженных тканей, органов и частей растения образуются розоватые подушечки. В дальнейшем может иметь место загнивание корней.

Поражение болезнью возможно в любое время вегетации гвоздики, но обычно наиболее сильно в период бутонизации. Особенно интенсивно поражение при температуре 21—26°.

Георгина. Возбудитель болезни — грибок *Fusarium oxysporum*. Поражается и гибнет либо часть растения, либо все растение. Поражаются стебель, листья и клубни. Стебель в области корневой шейки буреет, затем побурение охватывает всю нижнюю часть стебля. Листья желтеют и увядают. На поверхности пораженных грибом частей растения образуется розовый налет, обычно во влажную погоду. Клубни сморщиваются.

Дельфиниум. Возбудитель болезни — грибок *Fusarium oxysporum*. Поражаются стебель, затем корни. Основание стебля чернеет, растение увядает, не теряя зеленой окраски. На корневой шейке образуется розоватый налет.

Левкой. Возбудитель болезни — грибок *Fusarium oxysporum*. Болезнь поражает растение в целом: стебель, листья, впоследствии иногда корни. Листья желтеют, скручиваются и увядают, начиная с нижних. Основание стебля темнеет и потемнение распространяется вверх. На корневой шейке образуется розоватый налет. Корни отмирают и растение легко выдергивается из земли.

Львиный зев, Антирринум. Возбудитель болезни — грибок *Fusarium oxysporum*. Болезнью поражается растение в целом. Она проявляется особенно сильно в период цветения. Листья скручиваются, не теряя зеленой окраски. Основание стебля чернеет, затем загнивает и гниль распространяется в корни; растение легко выдергивается из земли. На корневой шейке образуется розовый налет.

Люпин. Возбудитель болезни — гриб *Fusarium roseum*. Поражаются всходы и взрослые растения в целом: плоды, листья, стебли, корневая шейка и затем корни. Особенно сильно фузариоз проявляется и распространяется на участках, где люпин следует по люпину из года в год.

Хризантемы. Возбудитель болезни — гриб *Fusarium oxysporum*. Поражается растение в целом. Листья скручиваются и увядают, часто не теряя зеленой окраски. Основание стебля чернеет и загнивает, гниль переходит затем в корни. Сосуды стеблей заполнены грибницей. На корневой шейке часто образуется розоватый налет.

Поражение подземных частей растения

Наблюдается заболевание фузариозом корней, клубней, луковиц и т. п. либо в результате поражения их в период вегетации растений с последующим распространением вверх и охватом всего растения, или же, наоборот, в результате общего заражения надземной части растений (см. выше). Очень часто клубни, луковицы, клубнелуковицы и корневища поражаются фузариозом при хранении.

Первичность поражения фузариозом подземных частей растения не всегда легко распознать, но в ряде случаев это можно установить с большой степенью точности.

Георгина. Возбудитель болезни — гриб *Fusarium avenaceum*. Поражаются особенно часто клубни, оставляемые на перезимовку или на хранение. Заражение в хранилищах происходит обычно как спорами, так и мицелием гриба при соприкосновении здоровых клубней с больными. Поражению способствуют хранение слабо развитых, незрелых, поврежденных и плохо просушенных клубней, а также высокая влажность и температура воздуха в помещении.

Клубни буреют, сморщиваются. Пораженная ткань разрушается, оставаясь сухой, и покрывается розоватым налетом.

Гладиолус. Возбудители болезни — гриб *Fusarium gladioli* и бактерия *Bacterium marginatum*. Болезнь проявляется преимущественно в загнивании клубней при хранении или во время вегетации растений. Гриб может проникать в сосудистую систему молодой клубнелуковицы и даже детки, которые при сильном поражении сгнивают.

Высаженные больные клубнелуковицы или сгнивают в почве, или дают растения, погибающие до образования цветочных стрелок. В последнем случае наблюдаются обычные признаки фузариоза: пожелтение и отмирание листьев и поражение стеблей. Часто наблюдается перелом у основания листьев в связи с полным его сгниванием (остаются только волокна сосудистых пучков).

Развитию болезни благоприятствуют удобрение почвы свежим навозом и загущенная посадка клубнелуковиц.

Лилия (*Lilium candidum*, *L. regale*, *L. harrisi*, *L. speciosum*). Возбудитель болезни — гриб *Fusarium redolens*. Поражаются корешки, луковицы, стебли. Наблюдается загнивание корешков и донца, в котором появляются полости вследствие выгнивания тканей, а также гниль центральной и наружных частей луковицы и основания цветочного стебля. Вначале луковицы желтеют у верхушки, затем покрываются желто-коричневыми пятнами, вдавленными и имеющими вид язв. Болезни благоприятствуют жаркая погода и чрезмерное увлажнение почвы.

ГНИЛЬ

Этот тип болезни включает различные случаи поражений, разнообразные по симптомам течения болезни, месту возникновения, приуроченности к отдельным частям растений и т. д. В связи с этим существует много различных названий болезней этого типа: «черная ножка», сухая гниль, твердая гниль, пенициллезная гниль, серая гниль, серая плесень и др.

Возбудители гнили весьма разнообразны — *Pythium de Baryanum*, *Rhizoctonia solani*, *Rh. aderholdi*, *Olpidium brassiceae*, *Fusarium sp.*, *Phytophthora cactorum*, виды *Sclerotinia*, *Botrytis* и др. Некоторые из них полупаразиты, другие сапрофиты, т. е. одни преимущественно существуют за счет мертвых растительных остатков, а другие — за счет тканей живых растений. Многие из данных грибов обитают главным образом в почве, но почти все могут существовать и вне почвы, например в живых и мертвых растениях, в растительных остатках и т. д. Они поражают как надземные, так и подземные части и органы многих цветочных культур, овощных культур и других растений, благодаря чему часто переходят с одних видов растений и культур на другие. Способны поражать растения в любом возрасте.

Гнили широко распространены в условиях открытого грунта, в парниках, теплицах, в хранилищах и т. д. Это обуславливает ту энергичную и широкую борьбу с гнилями, которая ведется растениеводами в самых разнообразных условиях, включая и хранилища клубнелуковиц и других вегетативных материалов использующихся для разведения цветочных культур.

Диагностика болезни. Общие симптомы поражения цветочных культур гнилями следующие:

надземные части растений — почернение и утончение части стебля; загнивание тканей, размягчение и появление на них сероватого или буроватого налета. Впоследствии возможно образование склероциев или склероциальных сплетений. Больные растения отстают в росте, листья желтеют, увядают и отмирают;

подземные части растений — загнивание клубнелуковиц, луковиц и клубней. Гниль может переходить в корни и надземные части. Пораженная ткань покрывается серым налетом и в этих местах образуются склероции возбудителя.

Поражение надземных частей растения

Астра. Возбудитель болезни — гриб *Rhizoctonia solani*. Поражаются растения в любом возрасте. Болезнь характеризуется загниванием стебля, корневой системы и корневой шейки. Стебель в области корневой шейки вначале водянистый, затем темнеет, загнивает. Больные растения отстают в росте, листья желтеют, увядают и отмирают. На пораженных участках образуется бурый войлокообразный налет, состоящий из мицелия, который, уплотняясь, образует склероциальные сплетения.

Поражению растений способствует глубокая посадка, механические повреждения на корнях и корневой шейке, кислые, влажные и бедные органическими веществами почвы. Низкая температура воздуха и высокая температура почвы способствуют быстрому течению болезни.

Гвоздика. Возбудитель болезни — гриб *Pythium de Baryanum*. Стебель в области корневой шейки темнеет, размягчается и загнивает (черная ножка). Сначала увядают и опадают нижние, позднее и верхние листья. Во-влажных условиях на поверхности пораженных частей растения образуется белый паутинистый налет.

Львиный зев. Антирринум. Возбудители болезни — грибы *Rhizoctonia aderholdi*, *Pythium de Baryanum*, *Olpidium brassiceae*, *Fusarium sp.*

Поражаются всходы и рассада. Стебель темнеет, утончается. Пораженное растение поникает и гибнет. Взрослые растения не поражаются. Болезни способствуют кислые и повышенно влажные почвы, недостаточное увлажнение ее в парниках и теплицах, поздняя пикировка, избыток азотных удобрений и обильный полив.

Пеон. Возбудители болезни — грибы из родов *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*. Пораженные участки буреют, загнивают, размягчаются. На них появляется сероватый или буроватый налет. Корни поражаются также бактериями (см. бактериальный рак георгины).

Поражение подземных частей растения

Гладиолус. *Сухая гниль.* Возбудитель болезни — гриб *Sclerotinia gladioli*. На внутренних чешуях клубнелуковиц появляются коричневые пятна с размягченной тканью. При сильном поражении загнивают и наружные ткани. По проявлению эта болезнь сходна с твердой гнилью (см. ниже). В период роста поражаются также основания листьев и стеблей, что вызывает гибель растения.

Твердая гниль. Вызывается грибом *Septoria gladioli*. На клубнелуковицах появляются округлые красно-коричневые пятна, которые увеличиваются, становятся погруженными, чернеют и приобретают угловатые контуры. После гибели клубнелуковицы, делаются очень твердыми. Поражаются также листья, которые покрываются округлыми пурпурно-коричневыми пятнами со светло-серой серединой и черными точками (пикниды гриба).

Пенициллезная гниль. Возбудитель болезни — гриб *Penicillium gladioli*. На клубнелуковицах появляются красно-коричневые вдавленные пятна с шероховатой поверхностью. В пораженной ткани образуются мелкие склеротии в виде светло-коричневых шариков около 1 мм в диаметре. При повышенной влажности и низкой температуре на пятнах появляется серо-зеленый налет. Болезнь может вызывать массовую гибель клубнелуковиц, если хранение ведется не надлежащим образом.

Тюльпан. *Загнивание луковиц.* Возбудитель болезни — гриб *Penicillium corymbiferum*. На луковицах желтовато-коричневые расплывчатые пятна. Пораженные ткани загнивают. Между чешуйками голубовато-зеленый налет спороношения.

Склероциальная гниль. Возбудитель болезни — гриб *Sclerotium tuliparum*. На луковице белый, похожий на вату мицелий гриба и его склеротии, которые образуются обычно в верхней части луковицы. Проростки растений или совсем не появляются на поверхности почвы, или погибают, едва образовав первые слабые листочки. Заражение происходит при прохождении появляющегося проростка через зараженную почву или же от луковицы. Этой болезнью поражаются многие виды цветочных культур: ирисы, гиацинты, нарциссы и др.

Хризантемы. *Склероциальная гниль южная.* Возбудитель болезни — гриб *Sclerotium rolfii*. Нижняя часть стебля буреет и загнивает, покрываясь белым шелковистым мицелием. Поражаются также корни. Растение становится бледно-зеленым. В местах скопления мицелия образуются округлые, гладкие, 0,5—1,2 мм в поперечнике, легко отделяющиеся склеротии от желтой до почти черной окраски.

Серая гниль (серая плесень). Вызывается представителями рода *Botrytis*, который включает в себя 190 видов. Часть видов являются паразитами растений, например *B. cinerea* и другие виды, более специализированные, как *B. parasitica* — на тюльпанах, *B. anthophila* — на клевере, *B. allii*, *B. byssoides*, *B. squarrosa* — на луке (шейковая плесень), часть видов — сапрофиты, например *B. epigea*, или *B. cinerea-virens*, *B. argillacea*, обитающий на коре или древесине. Некоторая часть видов специализирована к поражению насекомых, например *B. tenella* и *B. bassiana* — на личинках, куколках и коконах двукрылых, ос и майского хруща. Из фитопатогенных видов особое значение, имеет *B. cinerea*, так как он длительное время может вести сапрофитный образ жизни и легко переходит к паразитизму. Нетребовательность к субстрату и условиям жизни обуславливает его широкое распространение в природе: им поражаются сельскохозяйственные и цветочные культуры, различные другие растения, в том числе ряд древесных. Гриб является обычным возбудителем болезней растений в теплицах, оранжереях, а также в хранилищах, где вызывает заболевания овощей, фруктов, луковиц цветочных культур, порчу хранящихся зимой растений и их плодов. Гриб распространен повсюду на растительных остатках.

Серая гниль встречается в течение всего вегетационного периода до глубокой осени и поражает листья, цветки и их кисти, а также побеги и стебли. Вначале гриб гнездится в полусохших, отмирающих и отмерших растениях, а затем переходит на вполне здоровые растения, имеющие повреждения. При ослаблении растений в связи с плохим питанием и от других неблагоприятных бездействий и условий роста гриб может поражать без разбора все части растений, вызывая их отмирание.

Для представителей рода *Botrytis* характерно спороношение, которое образует на пораженных тканях растений сероватый налет, состоящий из густо расположенных, прямостоящих, древовидно-разветвленных конидиеносцев оливково-бурого цвета. На концах разветвлений образуются грозди одноклеточных яйцевидных или овальных конидий, сидящих на коротких ножках (см. рис. 2).

При благоприятных условиях конидии прорастают, и образующийся мицелий проникает в ткани растения через ранки, солнечные ожоги и другие повреждения. При сильном росте мицелия гриба он может самостоятельно проникать через кутикулу, прорывая ее инфекционной гифой, которая развивает давление, равное 7 ат.

Гриб перезимовывает при помощи мелких, плотных, желвако-образных, продолговатых образований — склероциев, черных снаружи и белых внутри. Размер склероциев достигает 2 мм в поперечнике. Из склероциев при их прорастании образуются апотеции гриба. Серая гниль появляется чаще всего осенью и зимой в холодных хранилищах, оранжереях и теплицах, содержащихся слишком сыро. Болезнь поражает широкий ряд цветочных культур: гвоздики, левкои, астры, бегонии и другие, а также луковичные и клубни. Поражаются побеги, листья, бутоны и цветки растений, а также ягоды и мясистые плоды различных сельскохозяйственных и плодовых растений. Гриб может развиваться также на прорастающих семенах и ростках.

Диагностика болезни. Основной признак — серый пушистый налет на пораженных частях и участках растения. Пораженные ткани загнивают. Признаки начального поражения — подсыхание листьев и побегов, побурение бутонов и цветков. Затем они загнивают и на них появляется серый налет. При поражении луковиц наблюдается их побурение и размягчение; луковицы сморщиваются и верхняя их часть чернеет. Внутренняя часть луковицы пронизана коричневым мицелием, а на поверхности чешуек образуются черные склероции размером до 2 мм в диаметре, которые часто сливаются в сплошную черную корочку с блестящей поверхностью. На поверхности луковицы формируются такие же склероции и серый налет.

Внешние проявления болезни могут несколько различаться в зависимости от цветочной культуры и ее возраста.

Поражение надземных частей растения

Астра однолетняя. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis cinerea*. Поражает стебли, листья и цветы. Вначале наблюдается побурение краев листьев, распространяющееся затем вдоль жилок. На листовой пластинке образуются коричневые пятна. Пораженные ткани загнивают, затем подсыхают. На пораженных участках тканей стеблей, листьев и цветков позднее образуются серый налет и склероции. Инфекция сохраняется в виде мицелия и склероциев в мертвых остатках, а также в виде спор на стенках, рамах и стеллажах теплиц. В теплицах болезнь может развиваться в любое время года.

Гвоздика. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis cinerea*. Болезнь протекает так же, как у астр, и имеет те же особенности (см. выше). Цветки увядают и загнивают, покрываются серым пушистым налетом. Склероции черные, разнообразной величины и формы.

Герань, Пеларгония. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis cinerea*. На листьях появляются коричневые водянистые, позднее подсыхающие пятна, расположенные обычно по краю листа. Листовая пластинка отмирает. Поражаются также цветки и стебли. На пораженных частях появляется серый налет.

Клещевина. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis cinerea*. Поражаются главным образом всходы и созревающие кисти. У всходов стебельки и семядольные листья буреют и загнивают. Затем на них образуется серый налет. На кистях болезнь проявляется в виде мокнущих или размягченных участков, которые постепенно охватывают всю поверхность коробочек. Затем на их поверхности возникает серый войлокообразный налет. Коробочки в конечном счете загнивают и отваливаются целиком.

Левкой. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis cinerea*. Поражаются всходы, рассада и взрослые растения. У растений в области корневой шейки ткани становятся водянистыми, стебель утончается, темнеет и загнивает. Растение усыхает и на пораженных тканях иногда образуется серый налет. Могут поражаться также цветки и стручки и тогда семена теряют всхожесть.

Лилия. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis elliptica*. Поражаются всходы, стебли, листья, цветки и бутоны. У пораженных экземпляров появляются желтые или коричневые округлые пятна, 0,2—1,0 см в поперечнике, окруженные узкой красно-коричневой каймой (кольцом). Пятна сливаются и образуют большие участки поражения. Ткань в этих участках ослизняется, буреет и покрывается серым налетом, а затем образуются черные склероции, 2—7 мм в поперечнике, гладкие или бугристые.

Люпин. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis cinerea*. Поражаются стебли и бобы. Бобы недоразвиваются, а стручки скручиваются, буреют и на них иногда возникает серый налет.

Пеон. Возбудители болезни — грибы *Botrytis paeoniae* и *B. cinerea*. Поражаются листья, стебли и бутоны. На кончиках листьев появляются коричневые, крупные, расплывающиеся пятна, покрытые во влажную погоду серым налетом. Листья скручиваются и засыхают. На стеблях у поверхности почвы и у основания побегов появляются светло-коричневые пятна, охватывающие кольцом эти части растения и быстро распространяющиеся вверх. У основания стебля нередко образуются черные, вытянутые склероции, 0,5—1,0 мм в поперечнике.

Пораженные ткани разрушаются, превращаясь в гниль черного цвета, стебель и побеги увядают и погибают. Пораженные бутоны не распускаются, темнеют и покрываются серым налетом. В период вегетации пеона болезнь распространяется спорами гриба. В зимний период гриб сохраняется в корневищах и в отмерших остатках растения.

Табак душистый. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis cinerea*. Поражаются листья, на них появляются бурые большие пятна, которые затем покрываются серым налетом. Ткани пятен размягчаются, загнивают, и на них впоследствии образуются серовато-белые, позднее чернеющие склероции 2—3 мм в диаметре.

Поражение подземных частей растения

Георгина. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis cinerea*. Болезнь поражает клубни (при хранении и в грунте), стебли, листья и всходы. На клубнях вначале появляются коричневые, увеличивающиеся в размере пятна. Пораженная ткань загнивает, покрывается серым налетом, и впоследствии нередко образуются черные, 2—3 мм в поперечнике, склероции. Всходы и ростки поражаются часто целиком: появляются темно-коричневые расширяющиеся пятна. Пораженная ткань размягчается и загнивает, покрываясь серым налетом. Возможно образование склероциев. Стебли поражаются либо от клубней, либо самостоятельно. На стебле появляются, коричневые, различного рода пятна. Пораженная ткань размягчается и загнивает, покрываясь серым налетом. Поражение листьев характеризуется теми же признаками.

Сходное заболевание может вызываться грибом *Fusarium* (см. фузариоз георгин) и грибом *Verticillium* (см. гниль георгин).

Гиацинт. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis hyacinthi*. Поражаются луковицы и листья. На луковицах появляются бурые, расплывчатые, быстро охватывающие всю луковицу пятна. Пораженная ткань размягчается и загнивает, покрываясь серым налетом и мелкими черными склероциями. На листьях вначале появляются мелкие желтоватые пятна, позднее увеличивающиеся в размере и буреющие. Во влажных условиях на пятнах образуется серый пушистый налет, а также черные склероции, разнообразные по величине и форме.

Гладиолус. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis gladiolorum*. Вызывает коричневую гниль клубнелуковиц. Внешне клубнелуковица выглядит здоровой, но при надавливании на нее

обнаруживается, что внутренняя ее часть уже сгнила. При загнивании сбоку клубнелуковица сгнивает полностью, превращаясь в мягкую коричневую массу. Во влажных условиях гнилая масса покрывается серым пушком и образуются мелкие склероции. В грунте болезнь проявляется после цветения, причем иногда поражаются и цветки, на которых образуются водянистые пятна. При поражении листьев и цветоносов появляются пятна; со временем они бурют и засыхают, а если воздух влажный, то покрываются серым пушком. Болезнь передается при соприкосновении больных клубнелуковиц со здоровыми.

Тюльпан. Возбудитель болезни — гриб *Botrytis tulipae*. Поражаются луковицы как при хранении, так и в период роста растения. Вначале на них появляются желтовато-коричневые пятна, луковицы бурют и размягчаются, сморщиваются и в верхней части чернеют. На поверхности чешуек образуется большое количество мелких черных склероциев до 0,5 мм в поперечнике, иногда сливающихся в черную корочку с блестящей поверхностью (рис. 4). Внутри луковицы развивается коричневый мицелий, образуя затем характерный для гриба серый налет, который появляется позднее также на наружной поверхности луковицы вместе со склероциями. Молодые побеги, образующиеся у растения с больными луковицами, останавливаются в росте, а листья покрываются мелкими, желтыми или бурыми округлыми пятнами, которые расширяются и постепенно охватывают большую часть поверхности листьев. Листья отмирают. Пораженные ткани часто покрываются серым налетом. Если к этому времени сформировались цветки, то лепестки у них покрываются желтыми или буроватыми округлыми и почти прозрачными пятнами. При сильном поражении бутоны не раскрываются. Внешне сходную болезнь вызывает также гриб *Sclerotium tuliparum* (см. Тюльпан на стр. 16).



Рис. 4. Серая гниль луковицы тюльпана

РЖАВЧИНА

Этот тип болезни характеризуется образованием на пораженных органах растений различной формы и величины пустул, из которых при растрескивании высыпаются споры («ржавый порошок»). Болезнь вызывается различными представителями ржавчинников. Они относятся к базидиальным грибам, а именно к порядку *Uredinales*, подклассу *Heterobasidiomycetes*. Порядок *Uredinales* характеризуется обилием и последовательностью цикла спороношений: О→ или 0 — спермогоний (пикниды); 1 — эцидии — спороношения шаровидной или плоской формы яркой оранжево-желтой окраски,

развивающиеся большей частью на нижней стороне листьев; различают следующие типы эцидиев: без перидия (*Перидий* — оболочка плодовых тел сумчатых и базидиальных грибов) (Сеома) или с перидием (*Aecidium*, *Rostella* и *Peridermium*); II — уредоспороношение, или летнее спороношение; III — телейтоспороношение, или осеннее спороношение — образуется на том же мицелии, что и уредоспороношение и постепенно сменяет уредоспоры; IV — фрагмобазидии, образующиеся из прорастающих телейтоспор, в большинстве случаев после перезимовки. Цикл развития спороношения может быть полным, т. е. последовательно образуются все спороношения (0, I, II, III и IV), и неполным, когда некоторые спороношения выпадают.

Некоторые ржавчинники имеют одно растение-хозяина, на котором протекает их цикл развития, и называются однохозяйными. Другие развиваются на двух растениях, их называют разнохозяйными. Разнохозяйные ржавчинники в цветочном хозяйстве представляют значительную опасность, так как могут поражать цветы, переходя на них с других растений, например с сосны на пеоны.

Ржавчинники, как облигатные паразиты, отличаются строгой специализацией, вследствие чего ботанический вид распадается на ряд специальных форм, приуроченных к паразитизму на определенных видах растений. Для озеленителей и цветоводов имеют особое значение виды разнохозяйных ржавчинников, например возбудитель корончатой ржавчины злаков гриб *Puccinia coronata*, эцидии которого развиваются на крушине ломкой; гриб *P. ribesii-cartels*, у которого эцидии развиваются на смородине, крыжовнике и других видах, а летняя и осенняя стадии — на осоках; гриб *Cronartium flaccidum*, поражающий сосну и образующий уредо- и телейтостадии на различных травянистых растениях, и другие, а также виды с двумя растениями-хозяевами из древесных растений, например гриб *Melampsora pinitorqua*, растения-хозяева которого — сосна и виды тополя, и т. д.

Диагностика болезни. На листьях, на стеблях, на ветках и цветках образуются желтые или оранжевые пузыри (пустулы), которые, лопаясь, выбрасывают желтый или оранжевый порошок (споры). На нижней стороне листьев появляются кучечки оранжевого или желтого цвета, к осени становящиеся коричневыми или черноватыми. Листья в местах этих образований имеют желтоватый цвет, а противоположная сторона их выглядит покрытой желтыми пятнами.

Антирринум. Возбудитель болезни — гриб *Puccinia antirrhini*. Летом на нижней стороне листьев, на стеблях, чашелистиках и семенных коробочках образуются коричневые пылящие пустулы, скученные или занимающие большие участки. Пораженные листья нередко отмирают. Гриб зимует в остатках растения. Влажная прохладная погода способствует развитию болезни.

Астра. Возбудитель болезни — гриб *Coleosporium solidaginis*. Поражаются различные виды астр. У пораженных экземпляров усыхают и отмирают листья. На их нижней поверхности образуются пустулы — летнее спороношение гриба. К осени на этих же листьях протекает зимняя стадия, проявляющаяся в виде плоских оранжевых подушечек, прикрытых эпидермисом. Летнее спороношение (уредоспоры) образуется несколько раз в течение лета. Гриб зимует телейтоспорами на листьях. Весной базидиоспоры поражают сосну (*Pinus densiflora*), на которой образуются эцидии гриба в виде беловатых пузырей.

Гвоздика. Возбудитель болезни — разнохозяйный гриб *Uromyces caryophyllinus*. Летняя и зимняя стадии развиваются на листьях и стеблях гвоздики и других видах семейства гвоздичных. Весенняя стадия развивается на молочае (*Euphorbia gerardina*).

При поражении листьев и стеблей гвоздики образуются коричневые пустулы, прикрытые эпидермисом. Разрывы созревших пустул усиливают отдачу влаги растением, что приводит к постепенному усыханию листьев и угнетению растения в целом. К осени на листьях образуются темные пустулы — зимняя стадия.

Душистый горошек. Возбудитель болезни — гриб *Uromyces pisi*. В середине лета на листьях и стеблях растения появляются коричневые (уредостадия) и черные (телеитостадия) пустулы. Весенняя стадия гриба образуется на молочае.

Гиацинт. Возбудитель болезни — гриб *Uromyces scillarum*. На листьях появляются мелкие бесцветные пятна, в последующем желтеющие, до 2 мм диаметром. Под эпидермисом и на внутренних чешуях луковицы образуются коричневые споры. Пораженные листья преждевременно опадают, растение ослабляется и плохо цветет. Гриб зимует в луковицах и на растительных остатках.

Эта болезнь поражает также лилии, тюльпаны и другие луковичные.

Ирис. Возбудитель болезни — разнохозяйный гриб *Puccinia iridis*. Сильно поражаются листья, на которых образуются многочисленные коричневые подушечки (пустулы), выступающие из-под эпидермиса (уредостадия). К осени на листьях появляются черные, бархатистые, выпуклые полосы, покрытые эпидермисом (телейтостадия). Пораженные листья желтеют и усыхают. После перезимовки гриба споры заражают валериану. На этом растении развивается весеннее спороношение гриба, которое заражает разные виды ириса.

Ландыш. Возбудитель болезни — разнохозяйный гриб *Puccinia smilacearum digriphidis* с полным циклом развития. У пораженных листьев на верхней стороне образуются округлые, продолговатые желтые пятна. На нижней стороне против этих пятен развиваются тесно скученные цилиндрические беловатые чашечки эцидиев с загнутыми внутрь краями. Уредо- и телейтоспоры развиваются на злаке *Phalaris arudinaceae*, с которого наследующий год болезнь передается ландышу.

Левкой (и другие крестоцветные). Возбудитель болезни — гриб *Albugo candidae*, относящийся к пероноспоровым грибам сем. Albuginaceae (= Cystopaceae). Болезнь называется «белая ржавчина». Поражаются все надземные части растения, особенно в годы с холодной весной. Зараженные участки покрываются как бы белой масляной краской, затем искривляются или вздуваются от большого количества спор гриба (зооспоры), образующихся под эпидермисом. Возможна передача болезни дикими растениями цветочным культурам и наоборот.

Люпин. Возбудитель болезни — гриб *Uromyces lupinicola*. Во второй половине лета на нижней стороне пораженных листьев образуются пустулы (уредостадия), а к осени на тех же листьях — темные подушечки (телейтостадия).

Мята. Возбудитель болезни — однохозяйный гриб *Puccinia menthae*. Поражает виды губоцветных. Образует эцидио- телейто- и базидиоспоры. Весной на нижней стороне пораженных листьев и на стеблях образуется эцидиостадия в виде светло-желтых пузырьков. Пораженные листья искривляются и утолщаются. В дальнейшем на нижней стороне этих же листьев протекает летняя стадия, характеризующаяся округлыми коричневыми пустулами. Листья коричневеют и засыхают. К осени на тех же листьях с нижней стороны развивается телейтостадия в виде подушечек темно-бурого цвета. Гриб может зимовать телейтоспорами и грибницей в корневищах растения.

Овсяница. Возбудитель болезни — разнохозяйный гриб *Puccinia graminis*. Поражаются многие злаковые растения, как культурные, так и дикорастущие. Гриб имеет ряд форм, приуроченных к определенным злаковым растениям. Промежуточный хозяин — барбарис. На пораженных органах возникают коричневые и черные продолговатые пустулы в виде штрихов или линий (уредостадия, а в более темных пустулах — телейтостадия). Уредоспоры образуются несколько раз в течение лета.

Пеон. Возбудитель болезни — разнохозяйный гриб *Cronartium asclepiadeutn*. Поражает пеоны и сосну. Зимует телейтоспорами на пораженных листьях и мицелием в больных ветвях сосны. Первый признак болезни — появление на нижней поверхности листьев оранжевых пустул (уредостадия). К осени на той же стороне листьев в уредопустулах образуются коричневые или ржавые столбики зимних спор. Пораженные листья подсыхают, свертываются и отмирают.

Хризантема. Возбудитель болезни — гриб *Puccinia chrysanthemi*. Уредопустулы преимущественно на нижней стороне листьев, мелкие, темно-коричневые. Листья желтеют и отмирают. Поражаются стебли. Гриб приурочен только к хризантемам. Встречается лишь в стадии уредоспор.

МУЧНИСТАЯ РОСА

Тип болезни, характеризующийся образованием на пораженных листьях, стеблях и черешках белого мучнистого налета, состоящего из гребницы и конидий гриба. Впоследствии на налете возникают мелкие, обычно черные точки (клейстокарпии или перитеции), являющиеся сумчатой стадией гриба. Болезнью поражаются многие растения: сельскохозяйственные культуры, травы, цветочные культуры и древесные породы.

Большинство возбудителей этой болезни специализировано к определенным растениям. Болезнь вызывает загнивание тканей и засыхание листьев, черешков и стеблей. При поражении листьев нарушаются фотосинтез и дыхание растения в связи с тем, что участки, покрытые налетом, преждевременно желтеют, засыхают и листья опадают.

Диагностика болезни. На листьях, иногда на стеблях и цветоножках образуется белый или беловатый налет паутинистого или порошистого строения. Листья обычно покрываются налетом с верхней стороны, но довольно часто и с нижней. На налете образуются заметные невооруженному глазу мелкие шарики или точки, вначале беловатые, затем коричневатые или черные. Ткани под налетом желтеют и при сильном поражении листья усыхают.

Астры многолетние. Возбудитель болезни — гриб *Erysiphe cichoracearum* DC f. *nicotianae*. Во второй половине лета на нижних листьях и на стеблях появляется паутинистый налет. Пораженные листья постепенно засыхают и налет может исчезнуть. Осенью на пораженных частях растения образуются клейстокарпии гриба в виде точек. Болезни способствует загущенная посадка астр.

Дельфиниум. Возбудитель болезни — гриб *Erysiphe communis*. Поражаются листья, стебли и черешки листьев. Гриб зимует сумкоспорами и мицелием в остатках растения. Сильному развитию болезни способствует переменная погода, когда теплые, солнечные дни чередуются с дождливыми и холодными.

Клещевина. Возбудитель болезни — гриб *Leveillula taurica* Arn. f. *ricina*. На пораженных листьях и стеблях образуется густой, белый войлочный налет (мицелий и конидии гриба). Позднее на нем развиваются сумки внутри черных шариков (перитециев). Гриб зимует в сумчатой стадии на растительных остатках.

Люпин. Возбудитель болезни — гриб *Erysiphe communis* f. *lupini*. На листьях появляется рыхлый, паутинистый налет с последующим образованием на нем мелких черных перитециев в виде шариков. Поражение листьев может происходить в любое время вегетационного периода. Гриб зимует на опавших листьях.

Мак. Возбудитель болезни — гриб *Erysiphe cichoracearum* DC f. *papaveris*. На верхней стороне пораженных листьев возникает белый паутинистый налет, который затем темнеет и исчезает. Позднее на поверхности пораженных участков листа образуются мелкие шарообразные плодовые тела с сумкоспорами.

Молочай. Возбудитель болезни — гриб *Sphaerotheca tomentosa*. Поражаются листья, стебли и цветоножки различных видов молочая. На пораженных участках возникает белый паутинистый налет, который со временем приобретает темно-коричневую окраску. На нем образуются черные шарообразные плодовые тела с сумкоспорами.

Мята. Возбудитель болезни — гриб *Erysiphe cichoracearum* f. *menthe*. Симптомы болезни см. Молочай.

Пеларгония, герань. Возбудитель болезни — гриб *Oidium erysiphoides*. Поражаются листья и побеги. Белый налет образуется на верхней стороне листьев отдельными участками, которые постепенно сливаются и покрывают лист сплошным налетом.

Потентилла, лапчатка. Возбудитель болезни — гриб *Sphaerotheca macularis* Magnus f. *potentilla*. Поражаются листья. Белый паутинистый налет быстро исчезает. Сумчатое, плодоношение образуется в виде мелких вздутий на обеих сторонах листа.

Табак. Возбудитель болезни — гриб *Erysiphe cichoracearum*. На обеих сторонах пораженных листьев появляется беловатый паутинистый налет. Пораженные листья буреют и засыхают. К осени на поверхности налета образуются перитеции. Устойчивы к болезни *Nicotiana sylvestris*, *N. sanderae* и др.

Хризантема. Возбудитель болезни — гриб *Oidium chrysanthemi*. На листьях, стеблях и цветоножках появляется белый или грязно-белый паутинистый налет грибницы. Поражаются хризантемы, выращиваемые в теплицах и в открытом грунте. Потери от болезни велики.

Цинерария. Возбудитель болезни — гриб из рода *Oidium*. Болезнь появляется обычно ранней весной и быстро охватывает растение целиком. Листья покрываются с обеих сторон белым порошистым налетом. Пораженные листья быстро желтеют, вянут и отмирают. В связи с этим растение сильно ослабляется, отстает в росте. Потери от этой болезни очень велики.

ТРАХЕОМИКОЗ

Тип болезни характеризуется тем, что у пораженных растений происходит закупорка сосудистой системы грибницей возбудителя, в результате чего нарушается движение воды и питательных растворов и растение постепенно усыхает. У цветочных культур болезнь вызывают представители рода *Verticillium*, относящегося к порядку Hyphales, подпорядку Hyalosporae (Mucedinaceae), подгруппе Macroneмае несовершенных грибов. В настоящее время трахеомикоз, вызываемый этим грибом, принято называть «вертициллезом».

В цикле развития гриба имеются грибница, микросклероции и конидиальное спороношение. Зимует гриб склероциями в пораженной ткани растения или в почве, в которой он может развиваться как сапрофит. Микросклероции могут сохраняться в почве 3—4 года, не теряя жизнеспособности.

Гриб развивает белые или яркоокрашенные дерновинки грибницы, на которой образуются споры. Споры возникают на мутовчато разветвленных конидиеносцах. Конечные ветви их часто заострены, а основание вздутое. Конидии шаровидные, яйцевидные или эллипсоидальные бесцветные или светлоокрашенные. Многие из представителей этого рода развиваются сапрофитно на шляпочных грибах, насекомых (тлях), гниющей древесине. Некоторые виды являются возбудителями вертициллеза у различных растений: баклажанов, земляного ореха, томатов и других сельскохозяйственных и технических культур, а также цветочных культур и древесных пород. Особенно широко распространен в природе вид *Verticillium albo-atrum* (рис. 5).

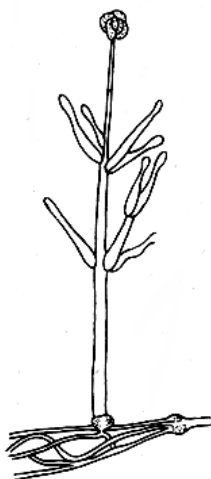


Рис. 5. Плодоношение гриба *Verticillium albo-atrum*

В связи с исключительным распространением его в природе, поражением им практически всех растений, как ослабленных, так и здоровых, и способностью долгое время жить за счет мертвых остатков растений этот вид представляет в цветоводстве крайнюю опасность, так как может переходить с одного вида растений на другие. Это особенно важно потому, что цветочные культуры обычно находятся в непосредственной близости или в смешении с различными декоративными и дикими травами, ягодниками, кустарниками и деревьями.

Гриб поражает корневую систему и корневую шейку растений, переходит затем в сосудистую систему, вызывая ее закупорку и последующее отмирание растения в целом. Поражение грибом водопроводящей системы вызывает обычно неотвратимые последствия — лишение растения воды в связи с нарушением ее подачи. Средств лечения этой болезни пока не выработано, и возможны только некоторые воздействия профилактического характера или тормозящие течение болезни.

У цветочных культур выявлены следующие возбудители вертициллеза: *V. albo-atrum*, *V. dahliae*, *V. lateritium*, *V. cinerescens*. Следует отметить сходство видов, которые отличаются лишь незначительными морфологическими признаками, хотя их биологическая деятельность и основные признаки одинаковы или близки. Это должно настораживать цветоводов, так как недостаточная изученность биологии видов этого гриба может повлечь за собой опасность поражения ими многих растений.

Распространению вертициллеза среди растений способствуют нематоды (см. Нематоды), которые сами являются опасными вредителями и возбудителями некоторых болезней растений.

Название болезни «вертициллез» — не единственное название ее, так как она относится к типу микозов сосудов или трахеомикозам. Иногда болезнь называют по типу ее проявления (увяданию растения) увяданием.

Диагностика болезни. Листья изменяют окраску, увядают и поникают. Затем наблюдается поражение и ослабление всего растения и оно засыхает. На поперечном срезе пораженного стебля обнаруживается кольцообразное побурение сосудистых пучков. На пораженных тканях вначале образуется серый налет, а затем и склероции гриба.

Астра однолетняя. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium albo-atrum*. Листья становятся коричневыми, усыхают и опадают. Растение увядает и отмирает. Стебель внешне выглядит здоровым, но на поперечном срезе обнаруживается побурение древесной части.

Гвоздика. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium cinerescens*. Гриб сохраняется в растительных остатках и весной проникает в корневую систему живых растений. Затем он продвигается в сосудистые пучки, закупоривает их и вызывает увядание растения. Пораженные участки тканей покрываются серым налетом. Болезнь может передаваться черенками. Развитие гриба начинается при температуре 1,5°.

Георгина. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium dahliae*. Нижние листья желтеют, пожелтение распространяется вверх и растение начинает увядать. Корни и клубни загнивают, гниль бурая. Пораженные ткани покрываются бурым бархатистым налетом. В тканях луба образуются во множестве микросклероции.

Левкой. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium albo-atrum*. Листья засыхают и опадают. На поперечном срезе стебля наблюдается побурение сосудов, а на поверхности — коричневый налет. Корни гнилые.

Львиный зев. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium dahliae*. Вначале растение привядает, но затем принимает здоровый вид. В сухую погоду такое растение вскоре усыхает, а во влажную — это(т процесс затягивается. У погибших экземпляров ткани луба выглядят обуглившимися из-за переполняющих их черных микросклероциев гриба.

Мак. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium albo-atrum*. Листья буреют и опадают, растение увядает. На стебле нередко образуется коричневый налет.

Пеларгония, герань. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium dahliae*. Характерным является, так же как у львиного зева, переполнение пораженных тканей корней, паренхимы сердцевины, стенок полых старых стеблей и под эпидермисом массой микросклероциев, обуславливающих черно-бурую окраску пораженных тканей. Микросклероции скапливаются под эпидермисом в виде порошистой массы,

Флокс. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium sp.* Листья становятся коричневыми, опадают и растение постепенно увядает. На поверхности стебля наблюдается во влажную погоду коричневатый налет.

Хризантема. Возбудитель болезни — гриб *Verticillium dahliae*. Листья, начиная с нижних, желтеют, поникают и усыхают, иногда это сопровождается образованием коричневых пятен. При сильном поражении соцветия увядают и середина их буреет. Стебель внешне обычно здоровый, но на поперечном срезе обнаруживается побурение сосудов. Во влажную погоду у основания образуется беловатый налет.

ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ

Данный тип болезни включает случаи появления пятен различного происхождения: инфекционного и неинфекционного. Рассматриваемые ниже пятнистости относятся к категории вызываемых многими фитопатогенными представителями из различных семейств и классов грибов. Вредоносность пятнистостей листьев цветочных культур различна: в ряде случаев они могут вызывать отмирание листьев и даже растения в целом, хотя в общей массе пятнистости не вызывают особых расстройств в функциях растения. Однако к пятнистостям нужно относиться с большим вниманием, так как часть случаев может быть проявлением других заболеваний, очень опасных для растения, а некоторые случаи сильного поражения листьев пятнистостью могут повлечь резкое ослабление растений и благоприятствовать появлению у них других болезней. Наконец, отдельные пятнистости вызываются вирусными болезнями, что часто служит признаком общего поражения растений.

Диагностика болезни. На листьях появляются пятна различного цвета, формы и размера. Часто пятна окаймлены кольцами того или иного цвета. Иногда пятна выкрашиваются.

Азалея. Возбудитель пятнистости — гриб *Septoria azaleae*. На листьях появляются желтоватые, позднее коричневатые пятна. Листья желтеют и только вокруг пятен остаются зеленые каемки. Возможно опадение всех листьев. На пятнах видны черные точки — пикниды. Поражению пятнистостью благоприятствует ослабление растения: от плохого питания, освещения и т. д.

Астра однолетняя. Возбудитель болезни — гриб *Septoria callistephi*. Пятна сначала светло-серые, позднее серые в центре с коричневой каймой, почти круглые, 3—10 мм в диаметре, разрастаются и часто охватывают всю листовую пластинку. Листья засыхают. На верхней поверхности рассеянные, погруженные пикниды с сосочковидным устьищем до 100 мк в диаметре. При сильном поражении растение усыхает целиком. Гриб сохраняется на растительных остатках.

Ирис. Возбудитель болезни — гриб *Heterosporium gracile*. Пятна на листьях вначале желтоватые, позднее светло-коричневые, по краям окаймленные темной линией, овальные или продолговатые, с заметным в середине черноватым налетом. Листья, начиная с верхушки, буреют и при сильном поражении (слияние пятен) усыхают. Гриб перезимовывает на отмерших листьях. Развитию болезни благоприятствуют сырая погода и влажное местоположение растений.

Пеон. Возбудитель болезни — гриб *Cladosporium paeoniae*. Пятна на верхней стороне листьев коричневые или темно-пурпурные, сначала мелкие, позднее разрастающиеся, неправильной формы, нередко охватывающие весь лист. Во влажную погоду на нижней стороне образуется дымчатый налет. Нередко пятна переходят на молодые побеги и они покрываются дымчатым налетом спороношения

гриба. Возможно также поражение бутонов: они становятся коричневыми, покрываются дымчатым налетом и лепестки осыпаются. Попадая на листья, эти лепестки могут вызывать их заражение.

Фиалка, Анютины глазки. Возбудитель болезни — гриб *Colletotrichum violae-tricoloris*. На листьях появляются желтовато-коричневые пятна с ясно выраженной темной каймой. Вначале пятна мелкие, округлые, но затем они увеличиваются. При рассматривании пятен в лупу видны темные подушечки — ложа гриба.

Флокс. Возбудитель болезни — гриб *Septoria phlogis*. На нижних листьях образуются округлые пятна диаметром 2—4 мм, постепенно переходящие на верхние листья. Пятна вначале красновато-фиолетовые, затем в центре белеют и здесь образуются мелкие, до 200 мк в диаметре, многочисленные черные пикниды. Пятна сливаются и вызывают усыхание листьев. Гриб зимует в опавших листьях.

Хризантема. Возбудитель болезни — гриб *Cylindrosporium chrysanthemi*. Пятна темно-бурые, очерчены нерезко, 10 мм и больше в диаметре. При сильном поражении листья деформируются, усыхают и повисают на стебле, не опадая.

ГЛАВА 2. БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ

Бактерии, как известно, относятся к одноклеточным, бесхлорофильным растительным организмам размером до 5 мк, размножающимся простым делением на две клетки через каждые 20 мин. Многие из них являются сапрофитами, а некоторые обладают паразитическими свойствами, сохраняя в то же время способность к сапрофитному образу жизни. Ряд видов бактерий приспособлен к жизни в почве, например виды *Azotobacter*, использующие атмосферный азот и выделяющие в почву его растворимые соединения, клубеньковые бактерии (род *Rhizobium*) — симбионты бобовых растений, и т. д.

Бактерии способны выносить длительное высушивание, действие высокого давления и высокого вакуума, а некоторые из них — действие таких низких температур, как температура жидкого воздуха, и таких высоких, при которых свертывается белок крови и яйца.

Морфологически бактерии принято делить на следующие группы:

- 1) сферические, называемые кокками;
- 2) цилиндрические или палочковидные — бациллы;
- 3) извитые или спиральные, изгибающиеся и состоящие из нескольких витков спирали — спирохеты.

Анатомические данные позволяют делить бактерию на следующие структуры: жгутики, капсула и слизистый слой, клеточная оболочка и протопласт.

Жгутики имеют не все бактерии. По форме жгутиков различают монотрихи, амфитрихи, лофотрихи и перитрихи. Жгутики могут быть спиральными, волнистыми и изогнутыми. Капсула, т. е. наружная оболочка бактерий, имеет важное значение для их жизнедеятельности: она своей поверхностью приходит в контакт с факторами внешней среды. Клеточная оболочка обеспечивает прохождение внутрь питательных веществ и выделение наружу ненужных продуктов обмена, гидролитических ферментов и других веществ. Кроме того, она является вместилищем содержимого клетки бактерии. Протопласт представляет совокупность всех веществ, составляющих содержимое клетки без клеточной оболочки.

Бактерии способны образовывать покоящиеся тельца — споры. Они имеют толстую оболочку, что предохраняет их от воздействия химических дезинфицирующих веществ и температур. Споры погибают в сухом состоянии только при нагревании в течение 2 час. при 165°, а в перегретом паре — через 15 мин. при 121°.

К бактериям очень близко примыкают так называемые актиномицеты. Эти организмы отличаются от грибов существенными признаками: они имеют малый размер нитей до 15 мк в диаметре и не более нескольких миллиметров в длину, тогда как у грибов длина нитей достигает нескольких сантиметров при диаметре около 50 мк, «ядро» актиномицетов того же типа, что и у бактерий. Для них характерно отсутствие клетчатки или хитина в оболочке, деление, свойственное бактериям, и отсутствие пола. Часть актиномицетов образует конидии и споры, а другие не образуют ни тех, ни других. Однако их конидии лишь похожи на конидии грибов, а истинных эндоспор актиномицеты не образуют вообще. Все актиномицеты окрашиваются по Граму. Таким образом, актиномицеты имеют сходство с грибами, но по существу более близки к бактериям.

Некоторые бактерии похожи на водоросли, другие — на простейших. Учитывая изложенное, специалистами по систематике низших растений была создана группа, которая включает в себя актиномицеты, сходные с грибами, и выделены истинные бактерии, часть которых сходна с водорослями. Ниже приводится последняя система этой группы Красильникова (Определитель низших растений, т. V, 1960), включающая 4 следующих класса:

1. Actinomycetes — лучистые грибки (имеют мицелий),
2. Eubacteriae — настоящие бактерии,
3. Muxobacteriae — напоминают простейших,
4. Spirochaetae — близки к простейшим.

Эта классификация принята специалистами-фитопатологами, используется в практике и в высших учебных заведениях и представляет интерес для интересующихся бактериальными болезнями растений. Имеются и другие классификации бактерий, основанные на их различных признаках и свойствах: подвижность, окрашенность и т. д.

Многие бактерии приносят человечеству большую пользу, участвуя в различных процессах, происходящих в природе (круговорот веществ, разложение растительных и животных остатков и др.). Однако имеются виды, вызывающие болезни у человека, животных и растений. Бактерии, вызывающие болезни у растений, называются фитопатогенными, а эти болезни — бактериозами. Заражение растений бактериальными болезнями может осуществляться через семена, клубнями, черенками и живыми растениями (вегетирующими), которые несут на своей поверхности бактерии или заражены ими.

Весьма значительную роль в распространении бактериозов играют насекомые, грызуны и птицы. Распространителем может быть и человек, если он, например, производя обрезку ветвей у растений, пораженных болезнью и у здоровых деревьев, кустарников и цветочных культур, не стерилизует инструменты, не дезинфицирует почву и стеллажи, не уничтожает зараженные остатки растений.

Большой запас фитопатогенных бактерий содержит почва. Выживание бактерий в почве зависит от многих факторов: температуры, наличия в ней простейших организмов, уничтожающих бактерии, выделений корней, которые специфичны для того или иного растения, и т. д. Обычно фитопатогенные бактерии погибают быстро, но наличие в почве мертвых остатков растений обеспечивает им длительное сохранение.

Различают два типа бактериозов: общий и местный. Общий — это поражение корней или сосудистой системы, ведущее к гибели растения. Местный — это поражение, ограниченное отдельными частями или органами растения. При этом поражаются паренхимные ткани, вследствие чего данный тип поражения называется паренхиматозным. Возможен смешанный тип поражения — сосудисто-паренхиматозный. Особняком стоят болезни, связанные с появлением на растениях опухолей.

В случае поражения сосудистой системы увядает все растение или его отдельные части (ветви, листья или дольки листа). Возможно увядание сразу всего растения или постепенная его гибель, начиная с

отдельных листьев, а затем стеблей. Увядание может быть вызвано двумя причинами: а) задержкой водного тока в растении вследствие механической закупорки водопроводящей системы образующимися там тиллами, зооглеями и камедями; б) токсическим действием бактерии на ткани растения.

При паренхиматозных поражениях наблюдаются следующие патологические изменения у растений: загнивание тканей, которое может быть локальным (связанное с поражением отдельных участков) или общим, когда загнивает растение целиком; некрозы, которые могут быть двух типов: пятнистости и ожоги. Первые характеризуются изменением окраски пораженных тканей в бурый или черный цвет с одновременным частичным их отмиранием. Для ожогов типично быстрое почернение и отмирание отдельных органов или частей растения: цветочных и листовых почек, молодых листьев, цветков, коры и др.

Для смешанного поражения характерно, помимо закупорки сосудистой системы, разрушение прилегающих к ней паренхимы, коры и сердцевины.

В отношении опухолей следует отметить, что они могут возникать на различных органах растений, как на надземных, так и на подземных. Различают раковые и туберкулезные опухоли. Первые образуются вследствие усиленного деления клеток (гиперплазия) и представляют разросшуюся ткань, внутри которой нет полостей. Примером может служить корневой рак, вызываемый бактерией *Pseudomonas tumefaciens*. (Имеет много синонимов: *Bacterium tumefaciens* Smith, et Towns, *Agrobacterium tumefaciens* (Smith, et Towns) Conn, и др.) Туберкулезные опухоли отличаются от раковых наличием полостей (каверн) внутри разросшихся тканей. Каверны образуются в результате выгнивания отдельных участков опухоли.

Некоторые фитопатогенные бактерии при поражении одного и того же вида растения вызывают не один, а несколько типов поражения. Иногда у разных хозяев-растений один и тот же вид бактерий вызывает различные симптомы заболеваний. Так, например, при бактериальном ожоге плодовых пород бактерией *Bacterium amylovorum* наблюдается отмирание почек, увядание цветков и образование язв на коре и на плодах.

Проникновение бактерий внутрь растения осуществляется двумя основными путями: а) через естественные отверстия, имеющиеся у растительных тканей, например через устьица, водяные поры, нектарники и т. д.; б) через механические повреждения растительных тканей, вызываемые градом, трением ветвей о ветви, колючками при сильном ветре и т. д., и, конечно, через различные повреждения коры и порезы при обрезке ветвей и листьев или при заготовке черенков.

Фитопатогенные бактерии могут быть специализированы в различной степени: 1) паразитирующие на растениях, относящихся к одному роду или виду растений (например, бактерия *Pseudomonas mori* поражает только виды рода *Morus* (шелковица)); 2) поражающие целый ряд видов и родов в пределах одного семейства (например, бактерия *Bacterium amylovorum* поражает многие виды и роды семейства розоцветных); 3) поражающие растения из различных семейств (бактерии *Pseudomonas tumefaciens*, *Ps. syringae* и др.).

ПЯТНИСТОСТЬ

Поражение надземных частей растения

Астра многолетняя. Возбудитель болезни — бактерия *Bacterium asteracearum*. На нижней стороне листьев, на цветках и иногда на стеблях появляются мелкие вдавленные пятна коричневого цвета.

Астра однолетняя. Возбудитель болезни — бактерия *Pseudomonas liquida*. На нижней стороне листьев и на черешках появляются бурые маслянистые пятна диаметром до 2 см.

Горошек душистый. Возбудитель болезни — бактерия *Bacterium lathyri*. Вызывает полосатую пятнистость. На нижней части стебля образуются мелкие светло-коричневые пятна и полосы с темно-

коричневым ободком. Постепенно они распространяются по всему растению и ткань в местах поражений разрушается, растение погибает. Передается семенами.

Возбудитель другой пятнистости, называемой ожогом, — бактерия *Pseudomonas pisi*. На листьях и черешках появляются пятна различного размера, округлые, коричневые, переходящие на стебли, где они вытянутые, коричневые, позднее буреющие, окруженные маслянистой каймой. На бобах пятна водянистые вдавленные. Бобы сморщиваются, растрескиваются. Листья, а затем все растение увядает. На пораженных стеблях во влажную погоду появляются капельки бактериальной слизи.

Дельфиниум и Аконитум. Возбудитель болезни — бактерия *Bacterium (Pseudomonas) delfini*. На листьях, черешках и иногда на стебле появляются черные пятна различной формы до 2 см диаметром с капельками бактериального эксудата во влажную погоду. Сверху пятна выпуклые, имеют концентрическую зональность и иногда маслянистый ореол вокруг. С нижней стороны пятна коричневые. Распространение пятнистости идет с нижних листьев вверх.

Клещевина. Возбудитель болезни (увядание) — бактерия *Bacterium ricinicola*. Поражение болезнью наблюдается в любой фазе развития растения. На листьях появляются пятна неправильной формы, просвечивающие, в дальнейшем коричневые. Листья преждевременно опадают. Возбудитель сохраняется на больных листьях и семенах.

Табак душистый. Возбудитель болезни — бактерия *Bacterium heterosea*. На нижней стороне листьев появляются коричневые пятна неправильной формы с концентрическими кругами внутри, часто с хлоротичным ореолом. Позднее распространяются на верхней поверхности листьев.

УВЯДАНИЕ

Поражение надземных частей растения

Астра многолетняя. Возбудитель болезни — бактерия *Pseudomonas solanacearum*. Растение поражено целиком и увядает. Листья скручиваются и засыхают, часто не теряя зеленой окраски. На поперечном срезе стебля заметно потемнение сосудов, при надавливании из них выделяется слизистая масса.

Левкой. Возбудитель болезни — бактерия *Bacterium tumefaciens*, поражающая сосудистую систему растений. Особенно сильно и часто поражается левкой, но нередко и другие крестоцветные. Листья желтеют. Отдельные побеги, а затем растение в целом увядают. На поперечных срезах стеблей и черешков видны побуревшие сосуды. Болезнь передается семенами, а также через растительные остатки в почве, в которых зимует возбудитель. Поражаются растения любого возраста; особенно часто экземпляры, у которых повреждены корни.

Мак. Возбудитель болезни — бактерия *Bacterium papaveris*. На стебле у основания, а затем по всей длине его и на главных жилках листьев наблюдается потемнение тканей. Основание стебля размягчается, внутри него скапливается слизь с неприятным запахом. Увядание происходит внезапно и проявляется в поникании верхушечных частей, а затем и всего растения.

Хризантема. Возбудитель болезни — бактерия *Pseudomonas solanacearum*. Листья скручиваются и засыхают, оставаясь зелеными. На поперечном срезе стебля наблюдается потемнение сосудов. При нажимании из них вытекает слизистая бурая тягучая масса.

ГНИЛЬ

Поражение надземных частей растения

Дельфиниум. Возбудитель болезни — бактерия *Pectobacterium phytophthorum*. Основание стебля чернеет и гниет. Растение отстает в росте, листья, начиная с нижних, желтеют. Сосудистые пучки темнеют и заполняются бактериальной слизью.

Шалфей. Возбудитель болезни — бактерия *Pseudomonas tumefaciens*. На корневой шейке или корнях образуются различной величины наросты с бугорчатой поверхностью. К осени они загнивают и разрушаются. Больные растения отстают в росте, имеют угнетенный вид, листья скручиваются и засыхают.

Поражение подземных частей растения

Герань, Пеларгония. Возбудитель болезни — бактерия *Bacterium sp.* Края листьев становятся коричневыми, листья свертываются и засыхают. Стебель постепенно отмирает. Корни чернеют или синеют, кора на них загнивает и разрушается, сосудистые пучки распадаются и древесина мацерируется. Возбудитель зимует в остатках больных растений.

Гладиолус. Возбудитель болезни бактерия — *Pseudomonas marginata*. На нижней части листа появляются мелкие, красновато-коричневые пятна, которые, разрастаясь, образуют бурые вдавленные полосы, загнивающие в сырую погоду. Верхушка листа желтеет и засыхает. На чешуе клубнелуковиц видны небольшие коричневые пятна с черными краями; на клубнелуковицах пятна до 5 мм в поперечнике, округлые, желтовато-коричневые, резко отграниченные несколько приподнятым краем, часто растрескивающиеся в центре, с прозрачным или желтовато-коричневыми выделениями бактерий (загнивание).

Ирис. Возбудитель болезни — бактерии *Bacterium carotovorum*, *Bad. iridis* и другие, вызывающие мокрую гниль побегов и корневищ. Весной основания побегов темнеют, буреют и засыхают. Поражаются также корневища. В этом случае молодые побеги, их основания и прилегающая часть корневищ загнивают (мокрая гниль). В течение лета пораженные ткани превращаются в гниющую массу, причем гниение охватывает все корневище. Листья коричневеют. К концу лета корневища разрушаются настолько, что их ткани превращаются в беловатый порошок, причем оболочки корневищ сохраняются. Болезни благоприятствуют высокая влажность почвы, повреждение корневищ при пересадке или насекомыми, обмерзание, недостаток в почве фосфора и кальция, свежее навозное удобрение.

РАК (ОПУХОЛИ)

Поражение надземных частей растения

Хризантема. Возбудитель болезни — *Bacterium tumefaciens*. Вызывает бактериальный рак: на корневой шейке и стебле образуются опухоли с бугорчатой поверхностью, сначала белые, затем темнеющие, нередко загнивающие.

Поражение подземных частей растения

Георгина. Возбудитель болезни — бактерия *Pseudomonas tumefaciens*. На корнях образуются опухоли, достигающие размеров клубня картофеля средней величины. Вначале цвет опухолей не отличается от цвета пораженного органа растения. По мере увеличения размеров опухолей они приобретают коричневый цвет. К концу лета опухоли загнивают и разрушаются. Бактерия попадает в почву вместе с остатками опухолей и сохраняется в ней в течение 3—4 лет. Наличие в почве насекомых и червей способствует распространению болезни. Болезнь может быть занесена с посадочным материалом вместе с землей на его корнях. Бактерия может вызывать также гибель клубней георгинов при хранении, попадая туда с остатками опухолей.

Болезнь поражает многие цветочные культуры и другие растения, например древесные породы. У растений нарушается режим питания, растение угнетается и нередко погибает.

Гвоздика. Возбудитель болезни — бактерия *Pseudomonas tumefaciens*. На корнях и корневой шейке образуются различной величины наросты, сначала белые, затем темнеющие, иногда загнивающие, с неровной бугорчатой поверхностью.

Гладиолус. Возбудитель болезни — бактерия *Corynebacterium fascians*. На клубнелуковицах образуются разной величины наросты с неровной бугристой поверхностью. Иногда заболевание сопровождается израстанием деток.

Пеон. (см. Гвоздика).

ГЛАВА 3. ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ

Вирусы — это мельчайшие образования, измеряемые миллимикронами и видимые только через электронный микроскоп. Вирусы считаются живыми, хотя некоторые ученые полагают, что у них недостает для этого ряда свойств. Формы и размеры вирусных частиц различны: вирус некроза табака имеет сферические частицы диаметром около 30 мкм, вирус табачной мозаики имеет форму палочек размером 15×280 мкм, иногда частицы вирусов имеют форму нитей и т. д. (рис. 6). При определенных условиях вирусы образуют кристаллы. Вирусы содержат в своем составе соединения, которые являются обязательными компонентами любого живого организма: белки и нуклеиновые кислоты. Эти соединения они получают в процессе использования низкомолекулярных соединений, находящихся в клетках растения-хозяина.

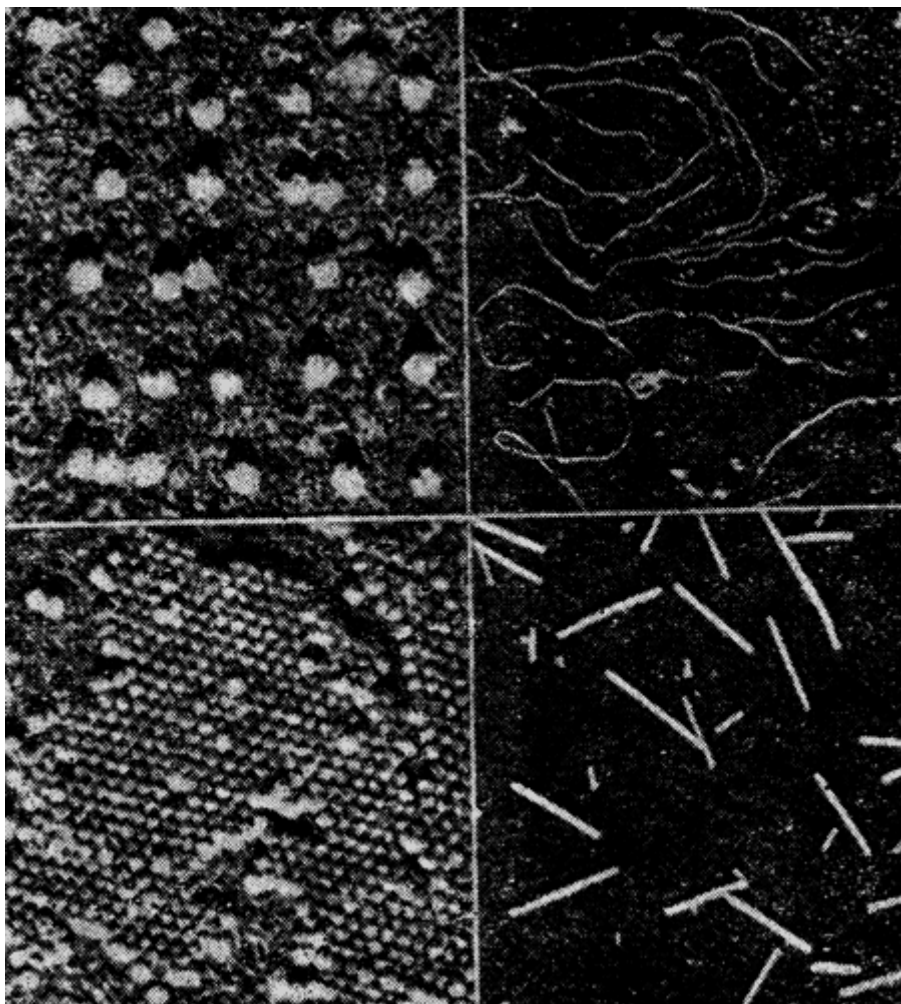


Рис. 6. Фитопатогенные вирусы. Электронно-микроскопический снимок (по Клиповскому)

Вирусы широко распространены в природе и к настоящему времени известно свыше 300 видов, которые вызывают инфекционные болезни у растений, в том числе у трав и сорных растений. Вирусы могут проникать в растение через поранения, возникающие, например, при трении листа больного растения о лист здорового растения, при повреждении клеток растения стилетом насекомого и т. д. Проникая через поранения, вирусы размножаются в клетках эпидермиса или паренхимы. Иногда вирусы размножаются в более глубоких тканях растений, включая ядра клеток.

При вирусном заболевании у больного растения происходят различные патологические изменения: нарушаются обмен веществ, водный и углеводный обмен и т. д. Обычно это вызывает задержку и ослабление роста растения в целом или отдельных его частей: листьев, ветвей и т. д., а также различные деформации.

Наиболее часто вирусы распространяются насекомыми, которые имеют колюще-сосущий ротовой аппарат. При питании насекомого соком больного растения, в его стилет попадают частицы вируса и затем непосредственно со стилета вносятся в клетки здорового растения при уколах, которые делают насекомые, чтобы добыть сок. Возможен и более сложный путь: вирусные частицы, попав в стилет насекомого, проходят цикл развития и, циркулируя в организме насекомого, попадают в слюнные железы и затем со слюнными секретами заносятся насекомыми в здоровое растение. Наиболее интенсивно распространяют вирусы тли, затем цикады, трипсы, клопы, червецы, жуки, а также нематоды и другие низкоорганизованные организмы. Весной крылатые особи тлей перелетают и заселяют растения, на которых затем развиваются их бескрылые популяции.

Распространенным путем передачи вирусных болезней служит вегетативное размножение больных растений.

Семенами вирусы обычно не передаются. Однако у косточковых и бобовых растений передача вирусных болезней с семенами наблюдается довольно часто. Растения, заболевшие после цветения, как правило, дают здоровые семена, а растения, заболевшие в ранних стадиях развития цветка, имеют много зараженных вирусом семян. Некоторые вирусы передаются от больных растений здоровым в почве, например нематодами или непосредственным контактом поврежденных корней со здоровыми.

Симптомы поражения растений вирусными болезнями сведены в две группы: желтухи и мозаики.

Желтухи характеризуются изменением нормальной окраски листьев и всего растения, принимающих светло-зеленую, желтую или почти белую окраску. Однако, помимо этого, наблюдаются некрозы, вызывающие скручивание листовых пластинок, недоразвитость и изменение окраски цветков (рис. 7).

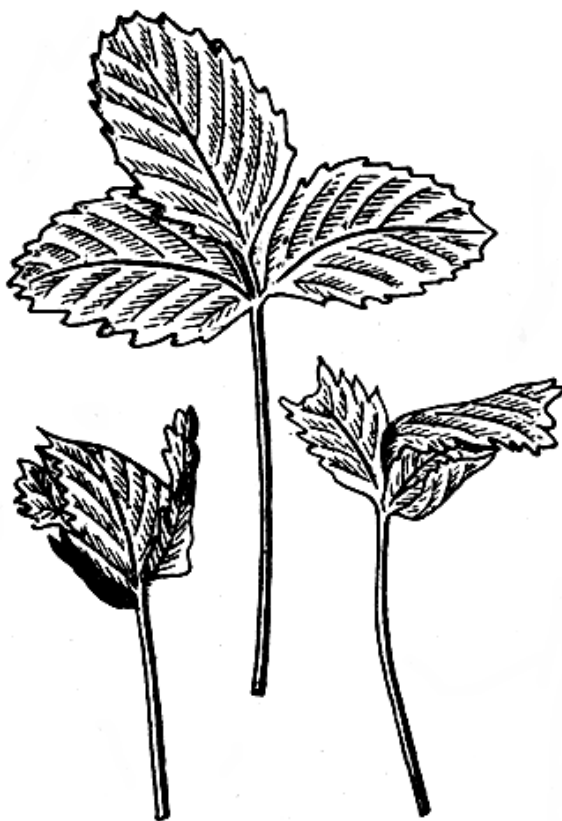


Рис. 7. Желтуха земляники (по Доброзраковой)

Мозаика характеризуется появлением на листьях и стеблях темно- или светло-зеленых и желтоватых пятен, точек и полос различной формы и величины, разбросанных группами по листовой пластинке. При отсутствии границ у хлоротичных участков ткани, имеющих вид мелких пятнышек, это проявление вируса называется «крапчатостью».

В ряде случаев характерным симптомом вирусного заболевания является «окаймление жилок», т. е. посветление тканей, прилегающих к жилкам. Может иметь место скручивание листьев вверх, вниз, спирально и т. д. При некоторых вирозах происходит «курчавость» листьев, т. е. деформация в результате неравномерного разрастания отдельных участков листовой пластинки, несоответствующего росту жилок (рис. 8).



Рис. 8. Мозаика табака (по Смиуту)

Довольно часто встречаются «розеточность» и «метельчатость», являющиеся результатом чрезмерного ветвления и укорочения междоузлий. Широко распространены некрозы, различные по цвету, форме и величине. Обычно они имеют форму пятен на листьях и со временем выкрашиваются и листья становятся «продырявленными». Довольно часто симптомами вирусных болезней являются утолщение и растрескивание стебля, превращение лепестков и тычинок цветков в листья и др.

Ниже приводятся сведения о вирусных болезнях отдельных цветочных культур, сгруппированные по важнейшим симптомам желтухи и мозаики.

ЖЕЛТУХА

Группа вирусных болезней растений, возбудитель которых — вирус желтухи астр (*Leptomotropus callistephi*) — относится к роду *Leptomotropus*, семейству *Leptomotropiaceae*, классу *Ribonucleoproteinales* по системе А. Е. Проценко (1966). Этот вирус поражает более 200 видов растений

различных семейств: *Ranunculaceae*, *Papaveraceae*, *Cruciferae*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*, *Compositae*, *Solanoceae*, *Scrophulariaceae*, *Gesneriaceae*.

Диагностика болезни. Основными симптомами желтухи являются следующие: бледно-зеленая окраска всего растения, усиленное ветвление побегов, появление большого количества бутонов. Цветки получаются уродливыми, лепестки зеленеют. Часто лепестки, тычинки и завязь изменяют свою форму, имея тенденцию к превращению в лист. Пораженные желтухой растения, как правило, семян не дают. При столбуре наблюдается усиленное ветвление растения и уродливость цветка, а также изменение окраски растения: пожелтение или легкое посинение.

Аквилегия. Возбудитель желтухи — вирус *Leptomotopus callistephi*. Рост растения задерживается, но образование вторичных побегов более обильное, чем у здорового растения. Окраска листьев бледно-зеленая, хлоротичная. Цветки у больного растения изменяются: окраска их становится зеленой, лепестки и завязь в большей или меньшей степени превращаются в листовидные образования. Степень изменения цветка зависит от сроков заражения: чем раньше это произошло, тем сильнее изменение органов цветка. Болезнь передается цикадами с пораженных сорных растений: одуванчика, подорожника, осота полевого и др.

Астра. Возбудитель болезни см. Аквилегия. У молодых растений болезнь начинается с посветления жилок или хлороза одного листа. По мере роста растения хлороз захватывает новые листья и все зеленые надземные части растений. Молодые листочки становятся почти белыми. Лепестки становятся зелеными, резко деформируются и могут превращаться в простые листочки. У больных растений, особенно у молодых, наблюдается задержка роста главного побега. Затем в тканях стебля появляются некрозы, вызывающие гибель пораженных участков. В пазухах листьев образуются тонкие побеги 2-го порядка. Может иметь место направленность листьев вертикально вверх. Листовая пластинка у больных экземпляров меньше обычной, а черешок длиннее. Могут наблюдаться деформации листьев в связи с образующимися у них трещинами и вырезами краев. Иногда наблюдается укорочение жилок, которое ведет к образованию пузыревидной поверхности листа (рис. 9).



Рис. 9. Желтуха астры (по Божнянскому). Справа — здоровый экземпляр, слева — 2 больных экземпляра

Дельфиниум. Возбудитель болезни см. Аквилегия. Больное растение отстает в росте и сильно ветвится. Окраска листьев более светлая, чем у здоровых экземпляров. Цветки резко деформируются, зеленеют и часто превращаются в простые листочки. Резерваторам и вируса являются одуванчик, осот полевой, подорожник и др.

Гиацинт. Возбудитель болезни см. Аквилегия. Листья бледно-зеленые. Цветоносы вытянутые, с рыхлым расположением цветков. Лепестки зеленые. Тычинки и пестики недоразвиты.

Флоксы. Возбудитель болезни см. Аквилегия. Болезнь проявляется в сильном позеленении и деформации цветков. Растения кустятся и значительно отстают в росте. Листья мелкие и узкие, деформированные, хлоротичные, междоузлия укорочены. Усиленное развитие тонких боковых побегов. Особенно характерно для болезни позеленение и пролиферация цветков: лепестки и тычинки превращаются в листовидные образования.

Цинерария. Возбудитель болезни см. Аквилегия. Болезнь широко распространена в тепличных хозяйствах. Проявляется в позеленении цветков и образовании большого количества побегов и цветоносов, а также в посветлении листьев. Столбик и завязь превращаются в листочки. Появляется вторичная корзинка с зелеными цветками. Болезнь распространяется с помощью цикадок, а заразное начало зимует в многолетних и однолетних сорняках.

МОЗАИКА

Группа вирусных болезней растений, возбудителями которых являются многие вирусы из разных семейств класса Ribonucleoproteinales: сем. Virococcaceae, Bacilliformae, Filiiormae. Мозаикой поражаются многие растения, в том числе цветочные культуры. Симптомы болезни разнообразны и могут варьировать. Обычными передатчиками болезни у цветочных культур являются тли.

Диагностика болезни: У больных экземпляров на листьях появляется мозаичный рисунок: ткани листа, окаймляющие среднюю и боковые жилки, становятся зеленовато-желтыми, причем ширина и форма окаймлений зависят от сортов растений. В ряде случаев данная окраска наблюдается в виде пятен и колец неправильной формы. Часто возникают деформации листовых пластинок, пузыревидные вздутия, морщинистость и нитевидность (рис. 10). В некоторых случаях возможны некрозы участков тканей, при слиянии которых листья отмирают. Иногда наблюдается скручивание листьев. С каждым годом листья мельчают, их междоузлия укорачиваются, появляются боковые короткие побеги, растение приобретает карликовый вид (в 4—6 раз меньше здорового). Цветоносы укорачиваются и срезка цветов затруднена. Цветки обычно выглядят здоровыми. Может иметь место побеление лепестков и возникновение на них различного размера полос или штрихов. На подземных частях возможны некрозы, растрескивания и изменение формы.



Рис. 10. Мозаика георгины (по Божнянскому). Слева — здоровый экземпляр, справа — больной

Георгина. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus dahliae*. Жилки листа и прилегающие к ним участки листовой пластинки желтеют. Растение отстает в росте и сильно кустится. При посадке клубней от больных растений кусты становятся все меньшими и меньшими, дают мало цветов, и, наконец,

погибают (см. рис. 10). Переносчиками болезни являются персиковая тля и другие ее виды. Иногда болезнь может быть скрытой, но потом проявляется вновь.

Болезнь имеет иногда проявление, которое называется «дуболистностью» (рис. 11), т. е. мозаичность имеет вид светло-зеленых полосок неправильной формы, которые напоминают лист дуба.



Рис. 11. Дуболистность табака (по Божнянскому)

У некоторых сортов георгин наблюдаются пузыревидные вздутия и морщинистость. Междоузлия из года в год укорачиваются, листья становятся мельче. Появляется множество боковых коротких побегов, растение приобретает кустистый вид и карликовые размеры (в 4—6 раз меньше нормального растения). Цветоносы укорачиваются и цветки становятся непригодными для срезки.

Гиацинт. Возбудитель болезни — вирус *Virococcus cicuteri*. На листьях больных растений появляются темно-зеленые и светло-зеленые участки ткани в виде полос и пятен. Иногда пораженные листья становятся морщинистыми или курчавыми. Цветки мельчают.

Гладиолусы. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus gladioli*. На листьях возникают желтовато-зеленые или сероватые пятна и полосы. Пятна иногда имеют форму кольца. Наблюдается некроз участков ткани. Цветки становятся пестрыми в связи с появлением на них таких же пятен, как на листьях, и штрихов. У бледноокрашенных сортов пестрота возникает в связи с появлением пурпурных полосок. Лепестки могут закручиваться. Цветки мельчают. На клубнелуковицах иногда возникает бугристость.

Больное растение плохо развивается и клубнелуковицы из года в год мельчают, перестают давать цветочную стрелку. Болезнь передается тлями и больными клубнелуковицами при вегетативном размножении.

Ирис. Возбудитель болезни — вирус *Marmor iridis*. У пораженных болезнью экземпляров светло-желтые полосы и точки на листьях, цветоножки короткие, на бутонах возникают голубовато-зеленые пятна, т. е. имеет место пестролепестность. Она выражена более темными тонами, чем основной тон цветка.

У сортов *Iridis germanica* L. могут появляться пятна различной формы, покрывающие листовые пластинки, а цветки сохраняют нормальные цветоножки.

Левкой. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus matthioli*. Вызывает крапчатость листьев без некроза: характерна измельченность и пестролепестность цветков. Растения отстают в росте.

Лилия. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus lilii*. Болезнь вызывается вирусом, который у огурцов способен возбуждать огуречную мозаику. У больного растения на листьях возникают бледно-зеленые продолговатые пятнышки, расположенные параллельно жилкам листа. У некоторых сортов в пятнах некротизируются ткани и листья деформируются и отмирают. Листочки околоцветника срастаются, лепестки становятся пятнистыми и скручиваются. Рост растения приостанавливается и цветки часто не распускаются. Наблюдается карликовость растения. Передатчиками болезни являются тли. У больных растений вирус сохраняется в чешуйках и луковицах.

Нарцисс. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus narcissii*. У больного растения на листьях вдоль жилок появляются желтые и светло-желтые штрихи (продольные полосы), особенно отчетливо заметные весной, с потеплением погоды они могут маскироваться. Нередко обнаруживаются пролиферация тканей, деформация листьев и пестролепестность цветков.

Тюльпан. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus tulipae*. На листьях появляются темно-зеленые и светло-зеленые участки ткани в виде полос и пятен. Иногда пораженные листья становятся морщинистыми или, курчавыми. Цветки мельчают.

Хризантема. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus chrysanthemi*. Обычно на листьях появляются мозаичная крапчатость и зелено-желтые кольца. У индийской хризантемы мозаичность наблюдается у цветков: на них появляются желтые полосы.

Кольцевая пятнистость. Болезнь поражает многие цветочные культуры и культурные дикорастущие растения. Может передаваться от одних другим, т. е. имеются общие возбудители.

Диагностика болезни. На листьях появляются желтые пятна, окруженные хлоротичной каймой, иногда эти кольца окружают нормальные по окраске участки. Наблюдаются желтые полосы среди колец. В начале болезни между жилками могут возникать светло-зеленые пятна неправильных очертаний. Затем пятна желтеют и вокруг них образуется желтое кольцо, окаймленное светло-зеленым кольцом, в свою очередь окруженное желтым кольцом (рис. 12).

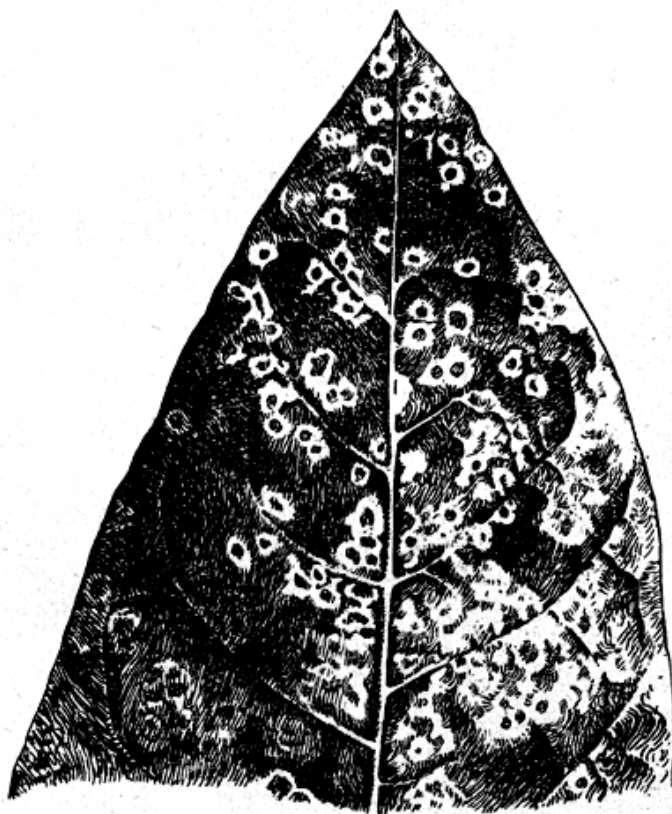


Рис. 12. Кольцевая пятнистость табака (по Божнянскому)

Бегония. Возбудитель болезни — *Tripsophilus lycopersici*. На молодых и старых растениях появляются кольцеобразные пятна со светло- и темно-зелеными зонами. У старых листьев образуются буро-желтые некротические пятна внутри и в центре кольца, у молодых листьев некротические пятна расположены по краям. Листья деформируются. Иногда появляется бронзовая окраска листьев. Растения угнетены и плохо цветут. При вегетативном размножении растения инфекция передается с черенками, но может быть занесена и с клубнями.

Гвоздика. Возбудитель болезни — вирус *Thermovirococcus dianthiannulogenus*. У турецкой гвоздики (*D. barbatus*) наблюдается общее поражение болезнью: на листьях появляются светлые пятна в виде колец, листья буреют и скручиваются. У голландской гвоздики (*D. caryophyllus*), кроме кольцевой пятнистости, (наблюдается мелкоточечная крапчатость (возбудитель — вирус *Thermovirococcus dianthi*). Болезнь переносится персиковой тлей и соком больного растения.

Дельфиниум. Возбудитель болезни — вирус *Annulus delfini*. На листьях появляются желтые неправильной формы пятна, часть которых окружена хлоротичным кольцом 1—5 мм диаметром, изогнутые линии. Среди колец наблюдаются желтые полосы до 2 мм в длину.

Лилия. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus tulipae*. Наиболее часто болезнь наблюдается у лилии королевской (*L. regale* Wies.) и у тигровой (*L. tigrinum* Grow.). Вначале на листьях появляются пятна в виде колец, которые быстро некротизируются. Некрозы распространяются по всему растению. Растения перестают развиваться: у них поражается точка роста, цветки не образуются и стебель деформируется. Королевские лилии не дают цветков, а тигровые погибают.

Пеларгония. Возбудитель болезни — вирус *Aphidococcus pelargonii*. На молодых листьях образуются кольцевые пятна желтого цвета.

Пеон. Возбудитель болезни — вирус *Paeonia virus*. Вначале между жилками листьев появляются светло-зеленые пятна неправильной формы. Потом пятна желтеют и вокруг них появляются желтые кольца или полукольца. Эти кольца и полукольца могут возникать и вокруг зеленых участков листа. Обычно за желтым кольцом следует светло-зеленое кольцо, а затем опять желтое. К осени правильность этих концентрических колец нарушается и рисунок приобретает вид незамкнутых, извивающихся желтых колец. Возможны и другие отклонения от типичного рисунка, например в виде хлоротичных пятен, среди которых остаются участки зеленой ткани, окруженные желтыми кольцами. Болезнь переносится тлями.

Табак. Возбудитель болезни — вирус из рода *Virococcus* Ryzkov. Декоративные сорта табака часто поражаются кольцевой пятнистостью с хорошо выраженными симптомами (см. рис. 12).

Карликовость. Диагностика болезни. У растения приостанавливается рост. Сопровождается обычно «курчавостью» листьев: листовые пластинки становятся волнистыми, морщинистыми и скручиваются (рис. 13). Иногда на листьях появляются желтоватые полосы вдоль жилок и мелкие пятнышки по всему листу. Могут поражаться и соцветия: лепестки цветков становятся короче здоровых и свертываются внутрь. Центральные цветки иногда становятся очень мелкими и зелеными.



Рис. 13. Карликовость хризантемы (по Божнянскому)

Хризантемы. Возбудитель болезни — вирус *Marmor chrysanthemi*. Общее описание болезни см. выше (описание болезни «карликовость»). В зависимости от сорта хризантем признаки болезни могут изменяться: у одних наблюдается остановка роста, у других поражаются листья, которые становятся курчавыми, наблюдается появление желтой полосы вдоль жилок и мелкие пятнышки по всему листу.

Пестролепестность. Диагностика болезни. Различают два типа пестролепестности: одноцветная и двухцветная. В первом случае наблюдается появление полосок и пятен такой же окраски, как собственный цвет цветка, но более темной (рис. 14). Во втором случае на некоторых участках лепестков основная окраска исчезает и проявляется белая или желтая окраска мезофилла.



Рис. 14. Пестролепестность тюльпана (по Божнянскому)

Тюльпан. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus tulipae*. Пестролепестность одного и того же экземпляра может меняться из года в год. Признаки болезни часто проявляются на стеблях и листьях растения в виде штрихов и слабо выраженных полос светло-зеленого или серебристо-серого цвета (рис. 15). Происходит измельчение листьев. Поражается точка роста. Верхушечные листочки остаются мелкими, собраны в густой пучок. Растение угнетено и обычно не зацветает. Считают, что больше всего поражаются болезнью сорта тюльпанов, имеющие окраску основания желтую, белую, голубую, синюю и лиловую. Полное проявление болезни может выразиться только через несколько лет после разведения, т. е. через 1 год и до 20 лет. Болезнь передается от больного растения к здоровому тлями: *Myzus persicae* Sulz., *Aphis fabae* Scop., *Aphis gossypii* Glover и др.



Рис. 15. Пестролепестность тюльпана (по Корнеевой)

Некрозы. Диагностика болезни. Болезнь характеризуется появлением бледно-зеленых пятен на листьях, ткани которых впоследствии отмирают (рис. 16).

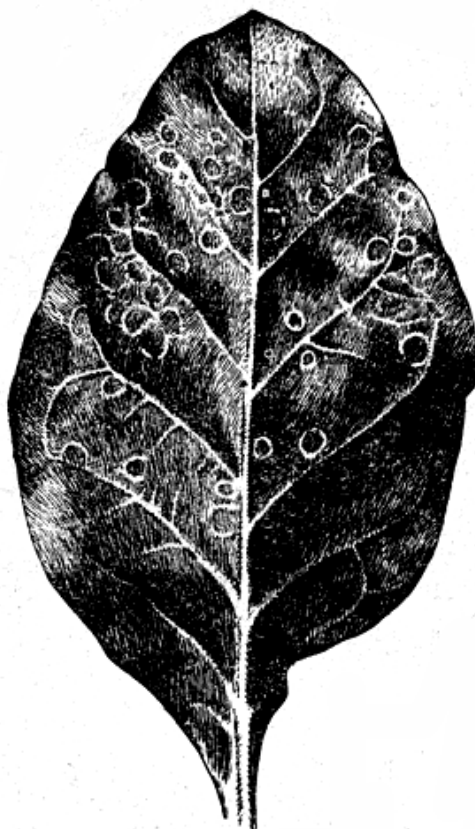


Рис. 16. Кольцевой некроз табака, вызванный вирусом огурца (по Божнянскому)

Орхидея. Возбудитель болезни — вирус *Aphidophilus orchideae*. Наблюдается черный некроз, получивший название от черных пятен, возникающих на листьях, в результате поражения растения вирусом. На листьях орхидей, произрастающих в оранжереях, появляются черные некротические пятна различной формы, в зависимости от рода орхидеи и вируса, вызывающего болезнь: мелкие (2—3 мм), относительно равномерно распределенные по всей листовой пластинке, или крупные (4—6 мм), угловатые, резко очерченные. Могут быть мелкие некротические штрихи (прямые или изогнутые), расположенные под углом к главной жилке листа. Линии чередуются с зелеными полосами шириной в несколько миллиметров. Могут быть и кольцевые пятна, образованные мелкими некротизированными пятнышками.

Тюльпан. Возбудитель болезни — вирус *Crystallococcus tabaci*. Молодые экземпляры сильно отстают в росте, быстро некротизируются и наступает общее заражение. На листьях и реже на стеблях появляются мелкие многочисленные некротические пятна и полосы, листья свертываются и растение постепенно отмирает. При поражении более взрослых растений болезнь вызывает отмирание их реже.

Некрозы могут наблюдаться также на цветках и цветоносах. Растения редко цветут и образуются искривленные цветоносы с деформированными цветками, которые не распускаются.

Флокс. Возбудитель болезни — вирус *Crystallococcus tabaci*. Наблюдается некроз жилок, что вызывает скручивание и деформацию листовых пластинок. Жилки имеют темно-коричневую окраску. Некротизированные ткани могут сливаться, образуя ленты, кольца и т. п., и покрывают почти всю поверхность листа.

ГЛАВА 4. ЖИВОТНЫЕ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЮ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ БОЛЕЗНЕЙ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

Многие животные, как позвоночные, так и беспозвоночные, причиняют большой вред цветоводству, питаясь растениями или повреждая их. Вредная деятельность животных освещается обычно в различных прикладных разделах науки, например о деятельности насекомых — в энтомологии и т. д. Для травянистых цветочных культур крупные животные (позвоночные) почти не имеют значения, так как предупредить повреждение ими растений можно несложными мерами. Большую опасность представляют очень мелкие беспозвоночные животные, например тли, клещи, черви, моллюски и др. Они повреждают растения и являются переносчиками вирусных, бактериальных и грибных болезней. Защита растений от этих животных очень сложна и трудна, так как размеры их очень малы и многие из них обитают в почве или внутри растений. Из всех этих животных в связи с небольшим объемом издания представляется возможным рассмотреть лишь нематод, имеющих для цветоводства исключительное значение. Относительно вредных беспозвоночных животных все нужные сведения изложены в курсах энтомологии.

Нематоды относятся к сборной группе червей (Verities), объединяющей следующие типы: плоские черви, круглые черви, немертины и кольчатые черви. Нематоды включены в тип круглых червей. Они имеют удлиненное, веретеновидное, круглое в поперечном сечении тело. На переднем конце тела расположено ротовое отверстие, а в задней области тела, на брюшной стороне, расположен анус; участок тела, лежащий позади ануса, образует весьма характерный для нематод хвост. Кожно-мускульный мешок состоит из кутикулы, гиподермы и подлежащей продольной мускулатуры и ограничивает первичную полость тела. Нервная система представлена нервными стволами, которые целиком погружены в эктодерму. Прямая пищеварительная трубка образована из передней, средней и задней кишки, открывающейся наружу анусом. Пищевод снабжен радиальной мускулатурой. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Нематоды раздельнополы. Развитие нематод происходит без превращений. Живут в море, в солоноватых бассейнах, в пресной воде, в почве, многие — в гниющих и бродящих веществах, в органах растений и животных.

Класс нематод делится на два класса: свободных нематод и паразитических нематод. В настоящее время известно несколько тысяч видов нематод, из которых несколько сотен являются возбудителями болезней растений (рис. 17).

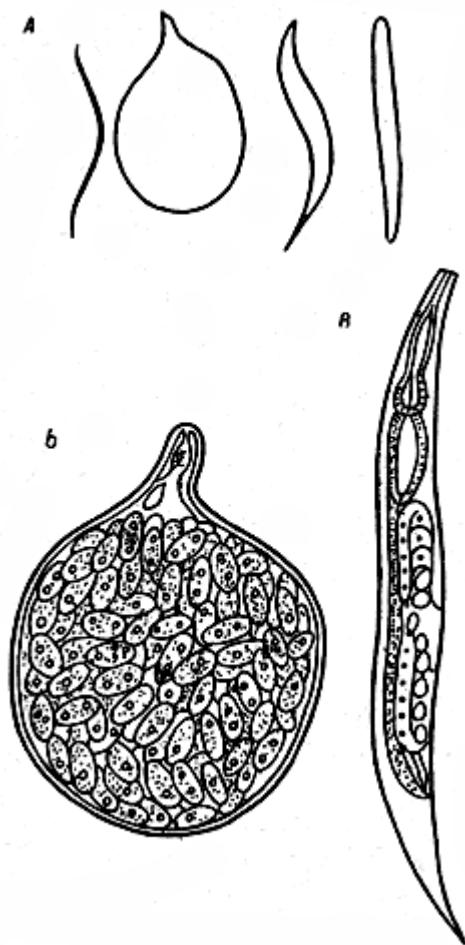


Рис. 17. Нематоды. А — различные формы нематод; Б — картофельная нематода; В — хищная нематода

Эти растительные нематоды обитают во всех типах почв и количество их в пахотном слое вместе со свободно живущими нематодами может достигать многих сотен миллионов. Растительные нематоды (фитонематоды) делятся на 5 экологических групп (Мюге, 1964):

- 1) прикорневые нематоды, живущие в почве и способные прокалывать копьём (видоизменённым зубом) корешки растений и высасывать их содержимое;
- 2) нематоды, типичные обитатели среды, в которой протекают процессы гниения;
- 3) нематоды, способные существовать как в гнилой ткани, так и в ткани растений, не имеющих явных признаков гнили;
- 4) фитогельминты, встречающиеся в тканях растений, поражённых другими заболеваниями, и не вызывающие заболеваний растений;
- 5) фитогельминты, паразитирующие в тканях только здорового растения.

Размеры растительных нематод очень малы: длина часто бывает меньше 0,4 мм и редко достигает 3 мм. Цикл развития довольно прост. Самки откладывают яйца в почву или в те растения, на которых питаются. Количество яиц, откладываемое одной самкой, может достигать 500. Из яиц выходят личинки и при наличии кормовых растений начинают питаться и развиваться, проходя в развитии несколько стадий. В конце каждой из них происходит линька. После последней линьки нематода становится

половозрелой и способной к размножению. У большинства изученных форм растительноядных нематод цикл развития от яйца до яйцекладущей самки длится всего несколько дней или недель. Однако могут быть и более значительные сроки. Движение нематод ограничено их малыми размерами — большинство их удаляется от места выхода из яйца на расстояние 30—60 см. Поэтому распространение нематод за счет их активного движения происходит обычно очень медленно.

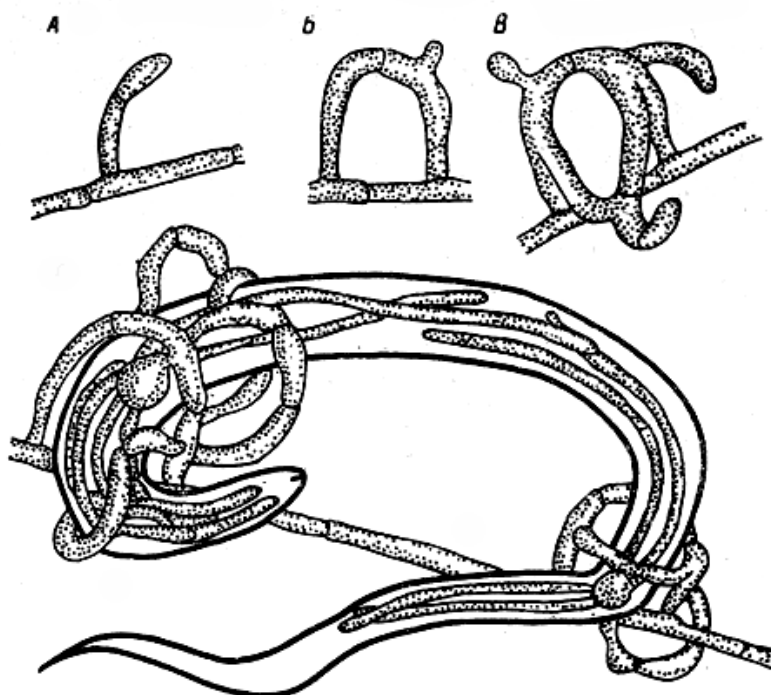


Рис. 18. Клейкие сети гриба *Arthrobotrys oligospora*. А — ответвления мицелия, начинающие заворачиваться; Б — первая петля сети образовалась, вторая начинает отрастать от верхушки первой; В — более поздняя стадия образования сети с двумя полными и несколькими образующимися петлями; Г — сети с нематодой, пойманной за голову и хвост; внутри нематоды гифы гриба, растущие из инфекционных луковиц (по Даддингтону)

У растительноядных нематод очень много врагов в почве: почвенные животные, насекомые, свободнодвижущиеся хищные нематоды, некоторые хищные грибы (рис. 18, 19, 20) и т. д. Значительное количество нематод погибает в связи с неблагоприятными воздействиями: сухостью, теплом, холодом и т. д.

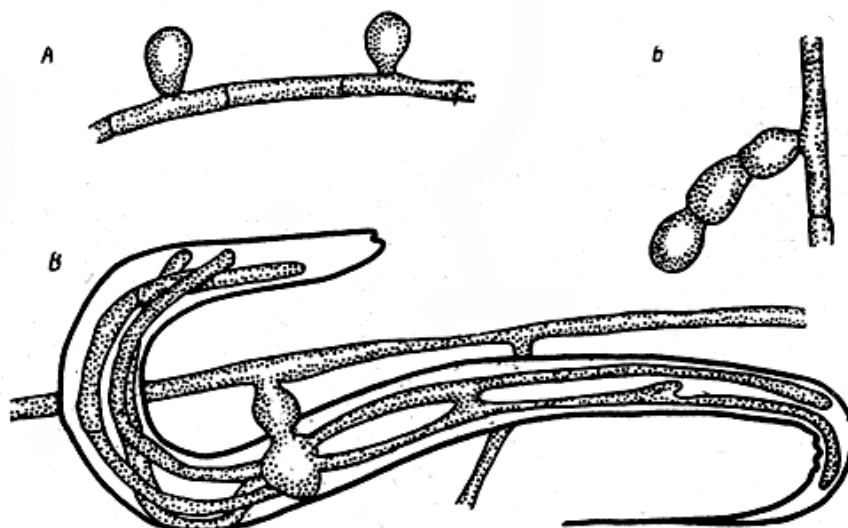


Рис. 19. Клейкие выросты у гриба *Dactylella lobata*. А — часть мицелия с двумя клейкими выростами; Б

— вырост, разросшийся и образовавший короткое клейкое ответвление; В — нематода, задержанная одним из клейких выростов

Можно считать, что буквально все полевые и декоративные культуры во всем мире подвержены нападению растительноядных нематод. Большинство сорняков и представителей дикой флоры, по-видимому, тоже подвергаются их нападению. Нематоды чаще всего проникают в растение из почвы. Обычно, поражаются корни, клубни, луковицы и корневища.

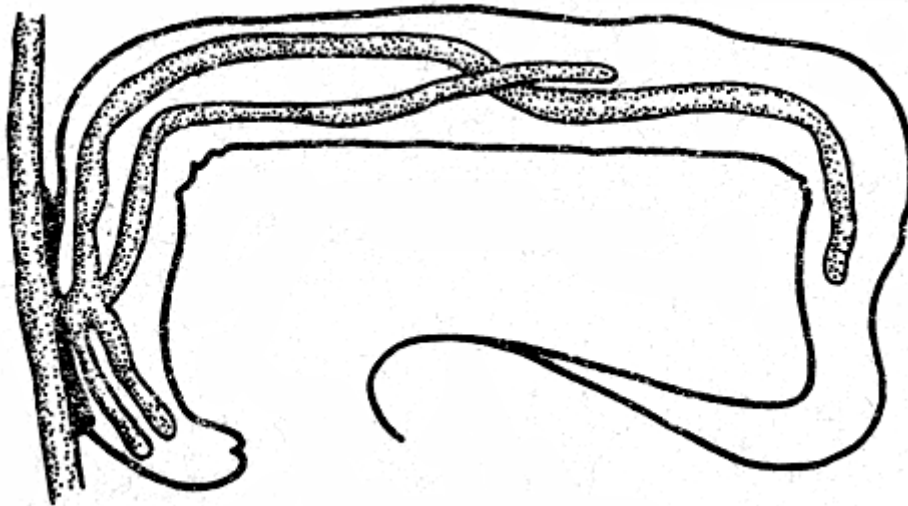


Рис. 20. Нематода, задержанная грибом *Stylopage grandis*, у которого весь мицелий клейкий

Все нематоды, паразитирующие на растениях, более или менее специализированы: некоторые растения они поражают легко, другие — совсем не поражают. На некоторые растения нематоды даже не пытаются нападать, на других питаются, но не размножаются, на третьих размножение тормозится и т. д.

Клейкая жидкость (закрашена черным), удерживающая нематоду, видна слева между нематодой и гифой, к которой нематода приклеилась. Увеличение 400 р. (По Диддингтону).

У всех главнейших растительноядных нематод имеется специальный орган для восприятия пищи, так называемый стилет, форма и размеры которого различаются и служат для определения видов и родов нематод. Через канал стилета нематоды всасывают содержимое клеток, предварительно выделив в клетку вещества, способствующие разложению и частичному перевариванию пищи до поглощения. Обладая ничтожными размерами, они могут или целиком проникать в ткани растений, или питаться ими снаружи, или частично внедряться в ткань.

Питаясь за счет растительных клеток, нематоды вызывают их гибель или нарушение нормальных функций. В отмершую клетку быстро проникают бактерии или грибы. Приставая в ряде случаев к тельцу нематод, они вносятся последними в растительные клетки.

Наиболее распространенными и типичными результатами поражения растений нематодами являются: гниение пораженных частей, появление галлов и других новообразований, укорачивание стеблей или корней, скручивание или сморщивание и отмирание частей стебля или листьев. Однако эти признаки усложняются при одновременном поражении растения грибами, бактериями или вирусами.

Наиболее важными из растительноядных нематод являются представители нескольких родов. Так, например, виды рода *Meloidogyne*, носящие название галловых нематод в связи с тем, что их поражения вызывают у растений образование галлов, очень распространены и вредоносны. Они вызывают у полевых, декоративных культур и у древесных пород образование на молодых корнях галлов, имеющих вид бус, нанизанных на шнурок. Пораженное растение образует дополнительные короткие корни. На

крупных корнях могут образовываться галлы величиной до 2,5 см и больше в диаметре. Очень часто галлам способствует гниение корней. При вскрытии галлов обычно обнаруживаются половозрелые самки, имеющие грушевидную форму (размером до булавочной головки) и окрашенные в жемчужно-белый цвет. На корнях легко заметить скопление яиц галловой нематоды: они бурого цвета и достигают размеров взрослой нематоды.

Представители рода *Pratylenchus* — луговые нематоды — питаются корой корней и благоприятствуют этим проникновению в корни грибов и бактерий. Признаками поражения растения этой нематодой служат мелкие, красновато-бурые язвы на корнях, которые со временем разрастаются и окольцовывают корни, вызывая гибель растений.

Нематоды из родов *Trichodorus* и *Pelanolainus* являются тоже наружными паразитами и питаются преимущественно кончиками корешков. В результате нанесенных повреждений корешки отмирают, растение ослабляется и подвергается поражению грибами и бактериями. Обычно эти нематоды нападают на всходы культурных растений.

Виды нематод из рода *Ditylenchus* — вредители луковиц и корней. Луковицы (лука и нарциссов, например) размягчаются и гнивают. Как следствие повреждения луковиц и корней наблюдается деформация стеблей и листьев, стебли укорачиваются и становятся уродливыми. В пораженных частях при помощи микроскопа можно обнаружить большое количество нематод.

В сельском хозяйстве большое значение имеет пшеничная нематода (*Anguina tritici*), поражающая листья зерновых культур и колосья, вызывая образование галлов вместо зерен. Галловая нематода (*Heterodera marioni*) поражает в СССР несколько сотен видов культурных, диких и сорных растений, в том числе и цветочные культуры.

Из нематод, приносящих ущерб цветоводству, следует отметить представителей четырех семейств: разнокожных нематод (*Heteroderidae*), тиленхов (*Tylenchidae*), афеленхов (*Aphelenchidae*) и полувнедренных нематод (*Tylenchulidae*). Из сем. афеленхов важна хризантемная нематода, которая имеет ряд биологических особенностей. Она является паразитом надземных частей хризантем: листьев, цветочной почки и цветов, изредка поражается и стебель. В корнях нематода не живет. Поражает также астры, бегонию, георгину и другие цветы. Нематода способна паразитировать в различных сорных растениях: звездчатке, крапиве жгучей, осоте полевом и т. д. Может длительное время жить в остатках надземных частей пораженных растений, даже в очень мелких.

Диагностика поражений растений нематодами. Наиболее существенны следующие симптомы: скручивание, сморщивание и отмирание листьев или появление на них некротизированных пятен, имеющих часто треугольную форму; появление галлов на стеблях или на корнях; отмирание частей стебля или части корней; деформация или перерождение цветочных почек и соцветий; карликовость растений, увядание растений. У цветочных культур с толстыми, сочными листьями пятнистость на листьях имеет углубленную, воронкообразную форму.

Многие из указанных симптомов сходны с таковыми для других болезней. Поэтому рекомендуется следующий точный и простой способ диагностики: небольшой кусочек пораженной ткани (пятнистостью, галлом и т. д.) помещают в каплю сырой воды на предметном стекле и размельчают его с помощью ланцета, иглы и т. п. Нематоды выползают из тканей в воду и отчетливо видны в микроскоп даже при небольшом увеличении (до 400—500 раз).

ХРИЗАНТЕМНАЯ НЕМАТОДА ИЗ РОДА APHELENCHOIDES

Хризантема. Возбудитель болезни — нематода *Aphelenchoides ritzemobosi*. Считают, что нематода проникает в растение через устьица. В местах проникновения нематод наблюдается побурение тканей на нижней стороне листа. Пораженный участок отмирающих тканей, ограниченный жилками листа. В конце концов поражается и отмирает весь лист, который засыхает, но висит долго вдоль стебля.

Сильное поражение ведет к деформации или засыханию и перерождению цветочных почек. Особенно часто и сильно поражаются крупноцветные сорта хризантем: Квинмери, Районант, Монако и др.

В почве эта нематода обычно не встречается. Цикл развития ее длится около 14 дней. Одно поколение следует за другим и в закрытом грунте этот процесс идет непрерывно в течение всего года.

ПАПОРОТНИКОВАЯ НЕМАТОДА ИЗ РОДА APHELENCHOIDES

Папоротник. Возбудитель болезни — нематода *Aphelenchoides olesis*. Поражаются любые участки листьев как по краям, так и в центре листовой пластинки. Пораженные участки буреют и отмирают, а нематода перебирается в здоровые участки или в новые листья.

Цикл развития нематоды длится в среднем около 14 дней. Поражает большое количество различных растений и в том числе цветочные культуры повсеместно. Активному расселению нематоды способствует увлажнение поверхности листьев во время дождей или при поливе.

СТЕБЛЕВАЯ НЕМАТОДА ИЗ РОДА DITYLENCHUS И РОДА ANGUILLINIA

Гиацинт. Поражается стеблевой нематодой *Anguillina dispa*. Личинки нематоды образуют вздутия на стебле, вызывают карликовость растения и уродливость цветков.

Самки откладывают более 100 яиц в ткани растения. Личинки питаются соками стеблей и листьев, затем переходят в клубни и корни. Через некоторое время они переходят в почву, из которой проникают вновь в стебель. Взрослые особи стеблевой нематоды достигают в длину 1,5 мм. Поражает также гортензии, душистый горошек, ирисы, флоксы и другие растения.

Флокс. Поражается нематодой *Ditylenchus phloxidis*. Нематода вызывает деформацию стеблей, листьев и цветов. При раннем поражении наблюдается деформация побегов и стеблей (образуются вздутия), карликовость растений и заселение цветков нематодами. В более позднем периоде поражения растение образует уродливые цветки, где локализуются нематоды, заселяющие затем семенные коробочки. Пораженные побеги становятся хрупкими и легко обламываются под воздействием ветра, вызывая гибель пораженных кустов, а коробочки остаются без семян.

Нематода распространяется с семенами и с посадочным материалом.

ГАЛЛОВАЯ НЕМАТОДА HETERODERA MARIONI

Бегония. Нематоды питаются молодыми корешками. У больных растений нарушается соотношение между надземной и подземной частями за счет разрастания корней (образование дополнительных корешков). Пораженные растения увядают. В СССР данная нематода обнаружена на 567 видах растений.

Бегония поражается также листовой нематодой (*Aphelenchoides olesistus*). Поражаются листья, на которых образуются прозрачные, постепенно буреющие участки, ограниченные жилками. Картина поражения сходна с действием мороза. Листья затем становятся пестрыми, осыпаются и растение гибнет. Заражение здоровых растений происходит через корневую систему, стебли и через устьица листьев.

Фиалка, Анютины глазки. В результате поражения на корнях образуются вздутия (галлы) величиной 3—5 мм. Личинки развиваются в галлах, из которых самка выходит и внедряется в мелкие корни других растений. Нематоды развиваются в течение 25—90 дней в зависимости от температуры. При температуре 20—30° нематоды во всех фазах развития погибают.

Нематода повреждает также лилии, ирис, гвоздику, герань, гелиотроп, кальцеолярию, антиринум, львиный зев, астру, ноготки, цинию, табак и другие растения.

Ограничиваясь кратким перечислением и описанием поражений некоторых цветочных культур нематодами, следует отметить, что фитопатологу и цветоводу необходимо помнить о несомненной связи нематод с поражением растений грибными, бактериальными и вирусными болезнями. Точно установлено, например, что распространению фузариоза всходов древесных пород в значительной степени способствует деятельность нематод, которые повреждают корешки всходов и создают этим благоприятные условия для внедрения в них возбудителей болезней. Аналогичным образом нематоды способствуют поражению болезнями листьев, стеблей и других частей растения.

Очень важно, что многие нематоды способны вредить большому количеству культурных и диких растений, переходя с одних на другие. В связи с этим необходимо следить, чтобы почвы, поступающие под пользование для разведения той или иной цветочной культуры, не были заражены вредоносными нематодами и были свободны от сорняков.

В совокупности изложенное указывает на необходимость комплексной защиты цветочных культур (см. гл. 6).

ГЛАВА 5. НЕИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

Цветочные культуры, как и другие растения, испытывают различные неблагоприятные воздействия, которые вызывают разнообразные патологические состояния. Однако малая изученность неинфекционных болезней цветочных культур не дает достаточных данных для выделения специфических для них неинфекционных болезней.

Наиболее распространенными среди цветочных культур можно считать физиологические расстройства, которые приводят к различным патологическим состояниям, уродливостям и недоразвитости растений в целом или отдельных их органов. В большинстве случаев эти явления связаны с недостаточным или нерегулярным питанием, недостатком влаги в почвах или с наличием в них различных примесей, а также с загрязнением воздуха дымом или газами.

Недостаток питательных веществ, длящийся значительное время, вызывает голодание растения, что проявляется разнообразными признаками. Так, при *недостатке азота* наблюдается побледнение зеленой окраски листьев. Нижние листья обычно приобретают желтоватую окраску, которая затем иногда переходит в оранжевую (табак). Листья подсыхают и опадают, растение замедляет или приостанавливает рост. Если азотное голодание остро ощущается в период цветения, то наблюдается снижение урожая семян. *Недостаток фосфора* в зависимости от культуры часто вызывает различные патологические изменения: замедление роста, укорочение органов, потемнение и суживание листьев и т. д. *Недостаток калия* проявляется острым хлорозом краев или целых листьев и некротическими пятнами, которые, сливаясь, вызывают побурение и отмирание листьев. Некротические пятна часто выпадают. Довольно часто наблюдается деформация листьев.

Недостаток магния влечет серьезные нарушения функций растения, так как он входит в состав молекулы хлорофилла. Обычно наблюдается ненормальная, почти белая, окраска листьев, начинающаяся с нижних. Зеленоватый цвет сохраняют только жилки и прилегающие к ним участки листовой ткани. Естественным следствием потери листьями зеленой окраски является сильное ослабление роста растения. Недостаток кальция обычно вызывает не только светло-зеленую окраску листьев, но и скручивание их, деформацию и зазубренность краев. Возможно отмирание верхушечной почки, а в условиях теплицы — аномалий частей цветка. *Недостаток бора* сказывается в первую очередь на листьях верхушечной почки: они становятся светло-зелеными, деформируются, возможен распад тканей. Проводящие ткани буреют. Семена могут не образовываться в связи с опадением цветочных почек. *Недостаток марганца* не проявляется резко: листья бледнеют, возможны некротические пятна, некоторое ограничение роста растения. *Недостаток серы* проявляется слабо в виде потери листьями (молодыми) нормальной окраски и в угнетении роста. *Недостаток железа* выражается прежде всего в хлорозе листьев. Возможна даже потеря зеленой окраски жилками. *Недостаток меди* проявляется не всегда четко.

Поскольку литература о голодании цветочных культур невелика, мы рекомендуем желающим ознакомиться с книгами «Признаки голодания растений» и «Удобрение декоративных растений», из которых мы приводим здесь отдельные сведения.

Декоративные растения резко различаются между собой как в отношении продолжительности периода восприятия питательных веществ из почвы, так и по характеру поглощения их в те или иные фазы роста. Так, основная часть луковичных культур (тюльпаны, нарциссы, гиацинты) являются культурами короткого периода питания: период интенсивного потребления ими питательных веществ составляет 45—50 дней, а период вегетации — 60—70 дней. Молодые растения в начале своего роста питаются за счет питательных веществ в луковице. Другие декоративные растения, например, гладиолус, флоксы, пионы, а также однолетние — астры, левкой и гвоздики, поглощают питательные вещества с ранней весны до наступления заморозков. Период питания у них составляет от 3 до 5 месяцев.

Из этого ясно, что система питания у данных растений должна быть различной, так как иначе могут произойти функциональные и другие патологические расстройства. Для обоснования этой системы необходимы знания доз, сроков и способов внесения удобрений. Это все вытекает из знания потребности отдельных культур в питательных веществах, интенсивности потребления ими этих веществ и усвоения их в отдельные фазы роста и продолжительности восприятия питательных веществ. Рекомендации по отдельным цветочным культурам приводятся ниже.

Клубнелуковичные (гладиолусы) нуждаются в длительном периоде питания, прежде всего азотно-калийного, причем в начальный период они потребляют азота в 1,5 раза больше, чем калия, и в 3 раза больше, чем фосфора. В начале бутонизации, т. е. с фазы 5—6-го листа, у гладиолусов усиливается потребность в калии, а со времени цветения до конца вегетации они усваивают калия в 1,5 раза больше, чем азота. Максимум поглощения всех питательных веществ совпадает с фазой бутонизации и началом цветения. Поэтому гладиолусы необходимо обеспечивать в фазе 3—4-го листа азотным питанием, в фазе 5—6-го листа — азотно-калийным, в фазе бутонизации — азотным, фосфорным и калийным и в начале цветения — фосфорно-калийным питанием.

Луковичные (нарциссы и тюльпаны) культуры с коротким периодом питания необходимо обеспечить питанием исходя из того, что нарциссы требовательны к азотному питанию, а тюльпаны — к фосфорно-калийному. У нарциссов в начале роста азота усваивается в 2,5 раза больше, чем в последующие фазы. В фазах бутонизации и цветения повышается интенсивность усвоения фосфора и калия. Максимум потребления питательных веществ падает на вторую половину мая. Тюльпаны в начале роста нуждаются в азотном, фосфорном и калийном питании, но потребность в нем возрастает еще более в последующие фазы роста. Максимум потребления питательных веществ падает на период бутонизации до цветения. В это время они усваивают азот, фосфор и калий в 1,5—2 раза больше, чем в начальный период роста. В фазе цветения следует усилить фосфорно-калийное питание в 2 раза по сравнению с азотным.

Клубневые (георгины) требовательны к питанию в начальный период роста, так как для накопления массы вегетативной части они усваивают большое количество азота, фосфора и калия. Максимум усвоения питательных веществ падает на фазы бутонизации и цветения.

Однолетние растения (астры, гвоздики) являются культурами длительного периода питания; по сравнению с многолетними нуждаются в меньшем количестве азота. Астры требовательны к азотному питанию в начальной фазе роста. В фазы бутонизации и цветения повышается потребность в калии и фосфоре, которые необходимы для обеспечения ускоренного созревания семян астр.

Гвоздика нуждается в усиленном азотном питании в течение всей вегетации, но в фазах бутонизации и цветения повышается потребность в калии и фосфоре.

Левкой требовательны к азотному питанию в период от бутонизации до цветения. В начальной фазе роста они требовательны к фосфорному и калийному питанию.

Многолетние корневищные растения (флоксы, дельфиниум и пионы) характеризуются наличием второго периода интенсивного поглощения питательных веществ после цветения. У флоксов в фазе бутонизации возрастает потребность в азоте и фосфоре. В фазе цветения они нуждаются в комплексе питательных веществ.

Дельфиниумы отличаются потребностью в длинном дне. Это — культура прежде всего калийного питания. Интенсивное азотное питание вызывает у них замедление цветения и снижение декоративных качеств.

Пионы в начале роста нуждаются в большом количестве азота. С фазы бутонизации возрастает потребность в фосфоре и калии, оставаясь высокой до конца вегетации. В фазе цветения пионы усваивают максимум азотного, фосфорного и калийного питания.

Удобрения под цветочные культуры должны быть внесены до посадки. Наиболее требовательны к этому условию георгины. Второе место занимают астры, левкои, гвоздика, многолетники — гладиолусы, флоксы, дельфиниумы и другие. Для высаживаемых осенью тюльпанов, нарциссов, пионов и других культур допосадочное внесение удобрений менее эффективно.

Азот, внесенный до посадки и в виде подкормки, у короткодневных культур повышает их декоративность и удлиняет срок цветения. Для культур длинного дня — он вызывает снижение декоративных качеств и замедляет цветение.

Для отдельных культур имеются свои особенности в составе удобрений и в способе их внесения. Дозы удобрений должны соотноситься с культурами: очень чувствительны к высоким концентрациям питательных веществ гладиолусы и флоксы, высаженные черенками. Астры, левкои, гвоздики и георгины выдерживают очень высокие дозы удобрений. Растения с длинным периодом питания нуждаются в более высоких дозах азотных, фосфорных и калийных удобрений, а растения с коротким периодом — в более низких дозах.

Оптимальной дозой удобрений для астр, левкоев и гвоздик является доза 120 кг/га питательных веществ, для луковичных — 90 кг/га, для гладиолусов — до 120 кг/га с различными дозами отдельных питательных веществ в зависимости от качества почв. Для флоксов, дельфиниумов и пионов количество вносимых удобрений зависит от возраста высаженных черенков. Пионы требуют высоких доз удобрений: 180 кг/га, из которых половина вносится перед посадкой, а другая половина в виде двух подкормок.

Подкормку цветочных культур следует осуществлять в различные периоды роста, в различных дозах и в различных соотношениях питательных элементов. Так, например, астры следует подкармливать азотом в начальный период роста, а в фазе бутонизации и цветения — фосфорно-калийными удобрениями. Первую подкормку следует проводить (азотом) в фазе образования 4—5 пар настоящих листочков, вторую (полным минеральным питанием) — в фазе формирования бутонов. Левкои в начальный период роста нуждаются в подкормке фосфорно-калийным питанием и т. д.

Подкормка цветочных культур вполне может осуществляться путем внекорневого питания. Обычно это осуществляется опрыскиванием.

В последнее время в цветоводстве стали использовать обработку цветочных культур гиббереллином — веществом, обладающим огромной физиологической активностью. Гиббереллин стимулирует увеличение сухого веса и зеленой массы, удлинение листовых пластинок и междоузлий растений. Гиббереллин добывается из культуры гриба *Gibberella fujikuroi* (половая стадия гриба *Fusarium moniliforme*). Он эффективнее по отношению к растениям, находящимся на свету и в темноте, способен вызывать резкую стимуляцию роста у карликовых растений кукурузы и гороха, увеличивать рост надземной части растения. Гиббереллины обнаружены также у высших растений, например у конских бобов.

Цветочные культуры неодинаково отзывчивы на действие гиббереллинов: циния особенно отзывчива при концентрации раствора 100 мг/л в фазе бутонизации; астры требуют 2—3-кратного опрыскивания при концентрации 50—100 мг/л; левкой отзывчивы к 3-кратному опрыскиванию; георгины дают лучшие результаты при 1—2-кратном опрыскивании растворами в концентрации 100 мг/л, а при 3-кратном у них наблюдается чрезмерное вытягивание растений, сильное измельчение соцветий и побледнение окраски.

Положительное действие гиббереллина проявляется на фоне полного минерального питания.

ГЛАВА 6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ

В большинстве случаев цветочные культуры используются в комплексе с древесными и кустарниковыми породами и травами. В ряде случаев цветочные культуры находятся в непосредственной близости от плодовых садов, ягодников и даже сельскохозяйственных культур. Наконец, многие из цветочных культур имеют родичей среди диких растений: трав и цветов. Все эти растения, помимо специфических для них болезней, имеют ряд общих болезней и возбудителей их. Как видно из материалов о болезнях цветочных культур, совершенно реальна взаимная передача этими растениями многих очень опасных болезней, возбудителями которых являются либо одни и те же грибы (*Botrytis cinerea*, виды *Verticillium*, *Fusarium* и др.) и бактерии (*Pseudomonas syringae* и др.), либо грибы и бактерии, близкие друг Другу (разновидности, формы или же отличающиеся лишь морфологически и выделенные в особые виды на весьма сомнительном основании, например виды *Botrytis* и *Verticillium*).

Таким образом, возникают весьма опасные ситуации, при которых озеленитель должен проявлять тщательность при сближении на одной и той же территории растений, поражаемых одними и теми же болезнями, так как в этом случае возбудители переходят с одних растений на другие (см. рис. 1). Эти ситуации осложняются еще тем, что часто имеет место завоз опасных болезней из других районов и областей с семенным материалом, луковицами и с другими средствами разведения цветочных культур.

Несмотря на карантинные мероприятия для защиты растений от ввоза новых или опасных болезней, озеленитель должен в той или иной мере организовать и свой внутренний карантин (в сфере своей деятельности), чтобы защитить свои культуры от поражения болезнями.

Цветочные культуры часто нуждаются в различных специфических для них агротехнических мерах защиты и ухода, а также в хорошо налаженном хранении семян, луковиц, клубнелуковиц и клубней, чтобы избежать передачи им различных болезней и вредителей цветов в период вегетации.

Наиболее важными мероприятиями в борьбе с болезнями цветочных культур являются: санитарные, предупредительные, истребительные, лечебные. Каждое из них может осуществляться при помощи комплекса методов борьбы и средств борьбы.

Санитарные мероприятия имеют целью предупреждение возникновения заболеваний растений, недопущение перехода запасов инфекции в активную форму, т. е. исключение возможной жизнедеятельности грибов, бактерий или вирусов. В этом отношении главную роль играет уничтожение запасов инфекции, удаление их с территории, где они представляют опасность, или создание условий, при которых эти запасы остаются в инертном состоянии. Так, например, уничтожение опавших листьев, ветвей, корней и других частей больных растений, удаление мусора и указанного опада с территории питомника, парника и оранжерей, сохранение температуры не выше плюс 5° в хранилищах семян, клубней и других материалов, чтобы создать неблагоприятные условия для жизнедеятельности возбудителей болезни, прорастания спор и других активных явлений со стороны возбудителя, — все это санитарные меры.

Предупредительные меры главным образом предохраняют растение от поражения болезнями в период, когда соседние растения поражаются ими и возможен переход на окружающие экземпляры. Обработка здоровых экземпляров фунгицидами лишает возбудителя возможности заражать здоровые растения, так как фунгициды убивают споры, попадающие на них. Примерами такого предупреждения болезней являются опрыскивание или опыливание растений при появлении среди них мучнистой росы, ржавчины и других болезней; опудривание семян перед посевом гранозаном создает в почве вокруг корней всходов зону, ядовитую для гриба, и т. д.

Истребительные мероприятия имеют менее отчетливый характер и часто смешиваются с санитарией или профилактикой. Однако имеются достаточно четкие примеры истребительной борьбы. Так, например, при борьбе с фузариозным полеганием всходов применяется активная борьба с помощью специальных протравителей (марганцовокислый калий, формалин). Метод заключается в уничтожении возбудителя в его активном состоянии и имеет целью лишить жизнеспособности мицелий, развивающийся в почве, и пресечь возможности перехода его на здоровые растения.

Лечебные мероприятия, направленные на восстановление нормальных функций или прекращение болезни растения, в отношении цветочных растений разработаны очень мало, но представляют большой интерес, так как позволяют сохранять ценные экземпляры от гибели. Примерами лечения цветочных культур кустарникового типа являются обрезка больных ветвей, удаление пораженных участков стволика, обработка больных листьев антибиотиками, восстановление нормальных функций при хлорозе цветочных культур, вызванном недостатками в почве нужных питательных веществ или микроэлементов.

В борьбе с болезнями цветочных растений имеют большое значение следующие методы.

Агротехнический метод широко используется и в санитарных мероприятиях, и при лечении. В санитарии используются такие приемы этого метода, как например, глубокая зяблевая вспашка, уничтожающая запасы инфекции в почве; уничтожение растительных остатков, в которых обычно гнездятся возбудители болезней; борьба с сорняками, которые служат вторыми хозяевами многих грибов, бактерий и вирусов; известкование почвы, предупреждающее ряд болезней (кила левкоев, гнили корней и т. д.); чередование цветочных культур, предупреждающее фузариоз, пятнистости и другие болезни; введение в культуру устойчивых к болезням растений, лишающих возбудителей возможности широко распространяться среди этих растений, и другие приемы. Агротехнические приемы используются также при лечении растений: против хлороза и некрозов применяется введение удобрений и микроэлементов, что оздоравливает растение, восстанавливает его нормальные функции и прекращает болезненные явления; рыхление почвы, поливы, отвод излишней воды и т. п. приемы помогают выращивать здоровые растения и восстанавливать нормальные функции растения, если имелся, например, недостаток влаги в почве и другие дефекты условий роста.

Биологический метод защиты цветочных культур от болезней и их переносчиков разработан пока недостаточно, но и в существующем объеме практического приложения дает значительные результаты. В настоящее время в борьбе с переносчиками болезней имеют практическое значение хищные насекомые: тлевые коровки, златоглазки, мухи-журчалки и др. Они уничтожают тлей, являющихся обычными разносчиками болезней.

Имеются перспективы в борьбе с вредными нематодами путем использования некоторых грибов, так называемых хищных грибов, так как они, питаясь нематодами, физически уничтожают последних (см. рис. 20).

Против грибных и бактериальных болезней цветочных культур широко применяются и антибиотики, например стрептомицин. Наконец, следует отметить возможность борьбы с болезнями растений с помощью грибов-антагонистов, например *Trichoderma*, против склеротиниоза, фузариоза, ризоктониоза и других болезней.

Физический метод защиты и борьбы с болезнями цветочных культур осуществляется путем использования низких и высоких температур, электрического тока, ультрафиолетовых лучей, рентгеновых лучей и других физических средств.

Наиболее распространена термическая обработка семян, при которой споры грибов, находящиеся на их поверхности, погибают. Довольно часто применяют прогрев почвы паром или сухим жаром для уничтожения почвенной вредной микрофлоры или микрофлоры (бактерии), например представителей рода *Fusarium*, *Rhizoctonia* и других грибов или бактерий — *Pseudomonas syringae* и других.

Электрический ток иногда используется тоже для прогрева почвы, но особенно широко для уничтожения почвенных насекомых.

Действие ультрафиолетовых и рентгеновых лучей в качестве защитных средств против грибов и насекомых пока слабо изучено.

Химический метод основан на использовании фунгицидов, инсектицидов и бактерицидов. Из фунгицидов наиболее часто применяются следующие.

Бордоская жидкость. Жидкость голубого цвета с нейтральной или слабощелочной реакцией. Приготавливается из негашеной извести и медного купороса. Используется для опрыскивания растений и дает хорошие результаты при борьбе с пятнистостью листьев камелии, гвоздики и других цветочных культур, против ржавчины аспарагуса, хризантем, ириса, ландыша и пионов, против ложной мучнистой росы мака, гортензии, дельфиниума и других цветов.

Гранозан (НИУИФ-2). Белый или серый порошок, иногда желтоватый, с сильным неприятным запахом, плохо растворимый в воде. Применяется для дезинфекции семян и протравливания почвы для уничтожения инфекции, особенно часто против фузариоза всходов. Используется в виде порошка для сухого протравливания семян с целью уничтожения инфекции на поверхности семян и создания впоследствии защиты корешков всходов от почвенной инфекции.

Динитрородан-бензол. Желтовато-серый порошок, применяется против пятнистости листьев, мучнистой росы, ржавчины и других болезней. Используется в виде 1% суспензии для опрыскивания растений.

Каптан. Порошок серого цвета, применяется против пятнистости листьев и ложной мучнистой росы. Используется в виде 0,3—0,5% суспензии для опрыскивания растений.

Медно-мыльная смесь. Жидкость голубого цвета, приготовленная в виде смеси меди и зеленого мыла в концентрации 1—3%. Используется 0,1—0,3% раствор для опрыскивания растений.

Медь основная сернокислая. Порошок зеленого цвета с голубым оттенком, хорошо растворяется в воде. Применяется против пятнистости листьев, мучнистой и ложной мучнистой росы, ржавчины и серой плесени. Используется в виде 0,75—1% суспензии для опрыскивания растений.

Меркуран. Серовато-белый порошок с запахом гексахлорана, жирный наощупь, нерастворимый в воде. Применяется против семенной и почвенной инфекции, а также против проволочников и других почвенных вредителей. Используется в виде порошка, которым припудривают семена перед их высевом, в количестве 1—2 г на 1 кг семян. Действие препарата аналогично действию гранозана.

Препарат АБ. Серый порошок с голубоватым или зеленоватым оттенком. Применяется против мучнистой росы. Используется для опыливания растений из расчета 2—3 г на 1 м² поверхности листьев.

Сера. Может быть в виде пасты и порошков, серого цвета или молотой и коллоидной серы. Сера имеет желтовато-серый, желтый или светло-желтый цвет. Применяется против мучнистой росы, ржавчины, а также против паутинистого клеща. Порошковая (молотая или серный цвет) сера используется для

опыливания растений с расходом 2—3 г на 1 м² поверхности листвы; для опрыскивания используется коллоидная сера в виде 1—1,5% суспензии. Оптимальная температура воздуха при применении — от 15 до 30°.

Сода белявая (кальцинированная). Порошок белого цвета, растворимый в воде. Применяется против мучнистой росы. Используется в виде 0,3—0,5% раствора для опрыскивания растений.

ТМТД. Желтовато-серый порошок со слабым запахом. Применяется против мучнистой росы, пятнистостей листьев, почвенной и семенной инфекции. Используется в виде 1—1,5% суспензии для опрыскивания растений и для припудривания семян с расходом 4—8 г на 1 кг семян.

Фербам. Черный порошок. Применяется против пятнистостей листьев и ложной мучнистой росы. Используется в 0,3—0,7% суспензии для опрыскивания растений.

Фигон. Светло-коричневый порошок, смачивающийся водой. Применяется для протравливания семян и против почвенной инфекции. Используется в виде 0,15% водного раствора для обработки семян кустарниковых и древесных пород и в виде раствора для протравливания почвы из расчета 250 см³ на 10 л воды на 1 м² почвы.

Хлорокись меди. Светло-зеленый порошок. Применяется против пятнистостей листьев и мучнистой росы. Используется в виде порошка для опыливания растений с расходом 2—3 г на 1 м² или в виде 0,5—0,75% суспензии для опрыскивания растений.

Цинеб. Серовато-белый порошок. Применяется против пятнистостей листьев и мучнистой росы. Используется в виде 0,3—0,7% суспензии для опрыскивания растений.

Цирам. Серовато-белый порошок. Применяется против пятнистостей листьев, ложной мучнистой росы и серой плесени. Используется в виде 0,5—1% суспензии для опрыскивания растений.

В ряде случаев требуется одновременная борьба с различными возбудителями болезней или вредителями растений. Возможно в некоторых случаях совмещать различные препараты, например бордосскую жидкость с ДДТ, гранозан с бордосской жидкостью, причем токсичность гранозана возрастает в пять раз, и т. д.

Ниже даются советы по использованию фунгицидов и других средств для обработки различных объектов в целях их дезинфекции.

Почва. Обеззараживание почвы водяным паром осуществляется при помощи стационарного парового стерилизатора системы Свистунова, передвижной парниково-тепличной установки системы ВИЗР и др. При помощи этих установок почва прогревается до температуры 95—100°. Срок воздействия на почву этой температурой от 45 мин до 3 час при зараженности почвы представителями рода *Fusarium* и некоторыми другими грибами, а также при наличии в почве опасных для растений нематод (галловая нематода и др.). Небольшие порции почвы (для горшков, опытов и т. д.) прокаливаются на противнях. Возможно обеззараживание почвы путем обработки ее кипятком. Расход кипятка до 7—10 л на 1 м² почвы. Использование способа перепревания почвы в штабелях требует знания свойств почвы и качества навоза. Обеззараживание почвы фунгицидами достигается при использовании формалина, хлорной извести, гранозана, ТМТД и хлорпикрина.

Формалин применяется в растворе крепостью до 0,5% (800—1000 см³ 40% формалина на 100 л воды) с расходом раствора 20 л на 1 м² почвы. После полива почвы этим раствором почву мульчируют или покрывают каким-либо материалом (брезент и т. п.), а в парниках покрывают рамами на 3 дня, после чего ее перелопачивают, пока не исчезнет запах формалина. Использование формалина для дезинфекции почвы широко применяется в связи с тем, что он полностью испаряется из почвы. Хлорная известь используется в сухом виде в количестве до 200 г на 1 м² почвы. Вносится осенью, чтобы она успела разложиться.

Гранозан вносят в почву путем полива ее 0,5% суспензией, исходя из расчета 10 л суспензии на 1 м². После обработки, почву перелопачивают.

Хлорпикрин вносится в почву либо в борозды глубиной до 10 см на расстоянии 20—25 см друг от друга, которые затем заделываются, либо в ямки глубиной до 20 см, расположенные в шахматном порядке через интервалы 15—20 см, которые затем тоже заделываются. На 1 м² почвы расходуется 60 г, а на 1 м² почвы — 300 г. Обработку почвы производят осенью. После обработки почву покрывают мульчей или увлажняют, чтобы замедлить испарение хлорпикрина. При весеннем обеззараживании хлорпикрином необходимо мульчировать почву на срок до 10 дней. После этого ее проветривают, т. е. оставляют на несколько дней открытой, и определяют окончание испарения хлорпикрина из нее по отсутствию запаха. Посевы и посадки в эту почву делают не раньше, чем через 10 дней после снятия мульчи.

ТМТД. Используется 50% ТМТД в растворе концентрацией 0,6% из расчета 10 л на 1 м² почвы.

Карбатион (типа вапам). Используется 3% раствор из расчета 4 л на 1 м² почвы.

Медный купорос. Используется 2% раствор из расчета 10 л на 1 м² почвы.

Парники, оранжереи и хранилища. Время от времени эти помещения требуют дезинфекции, так как споры грибов и бактерий, а также паутиные клещи гнездятся в стеллажах, щелях и на поверхности стен, на мусоре на различных предметах. Накапливаясь, они представляют большую опасность для растений.

Для дезинфекции применяется ряд способов.

Влажная дезинфекция. Осуществляется обычно путем опрыскивания хлорной известью, формалином, керосино-известковой эмульсией и некоторыми другими фунгицидами. Хлорную известь используют в виде настоя 400 г в 12 л воды, для чего требуется около 2—4 час. Осадок извести можно применять для обмазки парниковых патрубков. Формалин используется в виде раствора крепостью около 0,5%. Керосино-известковую эмульсию применяют крепостью 4%. Для приготовления ее берут 400 г керосина и 800 г извести на 10 л воды.

Газовая дезинфекция. В помещениях закупоривают все, даже мелкие, отверстия, используя для этого глину. Окуривание (фумигация) помещения осуществляется путем сжигания на противнях серы в течение 2 суток. Расход серы — 30 г на 1 м³ помещения. Может быть использован также хлорпикрин из расчета 20 г на 1 м³ помещения. Для ускорения его испарения целесообразно намачивать им мешки, тряпки и т. п. материалы с большой поверхностью, которые затем развешивают в оранжерее. Окуривание длится одни сутки при температуре воздуха в помещении от 10 до 20°, а при температуре до 10° — двое суток. При работе с хлорпикрином необходим противогаз, так как он ядовит.

Окуривание парников и хранилищ целесообразно проводить осенью, а оранжерей — весной. Можно воспользоваться случаем и одновременно с окуриванием помещения продезинфицировать мелкий инвентарь, поместив его в обрабатываемое помещение.

Семена. Семена могут быть заражены снаружи и внутри. В первом случае имеет место «заспорение» семян, т. е. наличие на поверхности семян спор грибов и бактерий, а во втором случае — мицелия в тканях семян.

Для обеззараживания семян применяют обычно химический и физический методы, чтобы предупредить заражение всходов в результате передачи им инфекции семенами, а в некоторых случаях — защитить семена от гниения и других болезней и повреждений грибами и бактериями.

Химический метод применяется исключительно с целью обеззараживания с поверхности и может быть проведен как перед самым посевом, так и заблаговременно.

Различают следующие способы дезинфекции семян: сухой, полусухой и мокрый.

Сухой способ протравливания заключается в обработке семян порошкообразными фунгицидами: обычно гранозаном, меркураном и препаратом АБ. Гранозан и меркуран расходуются в количестве 2 г на 1 кг семян. Обработка семян сухими препаратами производится весьма просто: либо помещают семена в бутылку с засыпанным в нее сухим препаратом и, встряхивая ее, припудривают их, либо помещают семена в бочки, прорезиненные мешки и т. п. тару и припудривание производят в них также перетряхиванием. Возможна обработка с помощью специальных протравочных машин, используемых для тех же целей в сельском хозяйстве. Если семена имеют нормальную влажность, то обрабатывать их препаратами можно заблаговременно (2—3 месяца до посева), но хранить тогда следует в сухих условиях.

Полусухой способ протравливания семян осуществляется обычно путем обработки семян раствором формалина повышенной концентрации (1 часть 40% формалина на 80 частей воды). Этим раствором опрыскивают семена и затем «томят» их, т. е. выдерживают в смоченном виде под брезентом 2 час, после чего семена просушивают в тени на открытом воздухе.

Мокрый способ применяется весьма широко и заключается в погружении семян на различные сроки в слабые растворы фунгицидов. Обычно применяют раствор формалина (1 часть 40% формалина на 300 частей воды), но могут быть использованы также гранозан и меркуран (1 г на 1 л воды с экспозицией 10—15 мин), НИУИФ-1 против бактериоза (10 см³ препарата на 3 л воды при экспозиции 10—15 мин).

Следует иметь в виду, что для каждой цветочной культуры необходимо придерживаться указанного для нее срока выдержки (экспозиции) семян в растворе фунгицида, так как они обладают индивидуальной устойчивостью к действию фунгицида и слишком большие выдержки, а также высокие концентрации растворов могут быть для них вредны.

Левкой (и другие крестоцветные). Применяют полусухое протравливание в суспензии гранозана (1 г/л) или ТМТД (4 г/л) с экспозицией 15 мин и дальнейшим томлением 2 час (против бактериозов и фузариоза).

Астра. Семена протравливают в растворе формалина в разведении 1:400 с экспозицией в нем 25 мин (против фузариоза). Гвоздика. Протравливание семян производят в растворе марганцовокислого калия при разведении 1:1000 (против альтернариоза) с экспозицией 5 мин.

Люпин. Протравливание семян производят в растворе формалина 1:600 при экспозиции 5 мин (против вертициллеза).

Табак. Протравливание семян производят формалином в растворе 1:50 с экспозицией 10 мин и последующей промывкой в проточной воде 15 мин (против альтернариоза, серой гнили и фузариоза).

Фиалка. Протравливание семян производят раствором формалина в разведении 1:300.

Посадочный материал. Луковицы тюльпана перед посадкой протравливают в 25% суспензии гранозана, церозана или 50% ТМТД в течение 2 час (против бактериальной гнили); клубнелуковицы гладиолусов протравливают 0,2% суспензией гранозана или ТМТД в течение 15 мин или в 0,5% растворе марганцовокислого калия в течение 30 мин. Корневища ириса перед закладкой на хранение протравливают 0,12% раствором формалина в течение 1,5—2 час; черенки герани дезинфицируются погружением их на 2—3 сек в 1% раствор железного купороса с последующей просушкой под навесом в течение 1—2 час.

Термический метод заключается в прогреве семян, черенков и клубнелуковиц при определенной температуре для уничтожения инфекции внутри тканей. Сведений о термической обработке семян цветочных культур накоплено пока очень мало. Однако выявлено, что этот метод обеззараживания семян перспективен: он снижает внутреннюю и наружную инфекцию и одновременно повышает

всхожесть семян отдельных цветочных культур (гвоздики, фиалки и др.) на 10—20%. Температура и экспозиция термической обработки семян различны. Поэтому рекомендуется предварительное испытание семян. Для этого ставят опыт с небольшим количеством семян, при котором определяют всхожесть семян через три дня после термической обработки. Если снижение всхожести составляет не более 5%, то семена можно дезинфицировать этим способом, если же снижение всхожести более 5%, то дезинфицировать семена термическим способом не следует.

Термическую дезинфекцию семенного материала производят как перед посевом, так и за 1—1,5 месяца до начала сева и даже осенью, если семена затем высушиваются до нормальной влажности и хранятся строго по существующим правилам.

Астры. Обеззараживание семян прогреванием производят в воде, нагретой до 45°, в течение 30 мин.

Душистый горошек. Замачивают семена на 4 час в теплой воде и затем на 5 мин опускают в воду, нагретую до 50°. После этого семена сразу охлаждают. Температура выше 50° вредно влияет на всхожесть семян.

Левкои (и другие крестоцветные). Семена прогревают в воде при температуре 48—50° в течение 20 мин.

Лилии, нарциссы, гиацинты и ландыши. Против мозаики применяется термическая обработка луковиц путем погружения их на 30 мин в воду, нагретую до 50°.

Тюльпан. Луковицы термическим способом обрабатывать нельзя.

Гладиолус. Клубнелуковицы прогревают 15 мин в воде, нагретой до 50—55°.

Меры борьбы с нематодами. Борьба с нематодами зачастую очень сложна, так как, помимо химических и термических мер, требуется выполнение серии агрохимических и других правил. Так, например, при борьбе с хризантемой нематодой предусматривается выполнение следующих агротехнических правил:

- 1) нельзя высаживать хризантемы, астры, дельфиниум и другие малоустойчивые культуры на участки, где в предыдущем году наблюдалось значительное распространение нематодного поражения растений;
- 2) необходимо уничтожение сорняков и их остатков на участках, где проектируется культивирование этих цветов;
- 3) пораженные нематодами листья нужно обрывать и уничтожать в течение всего периода вегетации;
- 4) при появлении нематодных поражений растений необходимо прекратить полив растений из леек и шлангов, при котором происходит увлажнение надземных частей растения, и производить полив только под корень. Это правило необходимо соблюдать в связи с тем, что нематоды чувствительны к влаге и обычно при смачивании пораженных участков тканей выходят из них наружу и передвигаются к другим растениям;
- 5) при переноске растений из открытого грунта в оранжереи следует тщательно отмыть горшки от приставшей почвы.

Специальные рекомендации имеются для борьбы с нематодами в оранжереях, при отборе здоровых растений, в отношении инвентаря, который используется при выращивании цветочных культур, и в отношении посадочного материала. Инвентарь и другие предметы обрабатываются 3% раствором формалина, стеллажи поливаются при этом из леек, и т. д. Горшки погружаются в 3% раствор формалина и затем накрываются мешковиной на 2 час.

Маточники, при отсутствии здоровых, обрабатываются задолго до черенкования мокрым термическим способом при температуре 50° в течение 10 мин или при 55° в течение 5 мин. Непосредственная защита растений заключается в опрыскивании их тиофосом (10 г на 10 л воды) и в поливке тиофосом (50 г на 10 л воды) под корень из расчета 4 л на 1 м² с промежутками между обработками в 10 дней. Для предохранения луковиц рекомендуется обработка их водой, нагретой до 44°, в течение 3—4 час с последующей просушкой.

Рекомендуется для каждой цветочной культуры просмотреть литературные сведения, посвященные защите цветочных культур от болезней, вредителей и от нематод (см. Указатель литературы).

ГЛАВА 7. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ, НЕОБХОДИМЫЕ ПРИ РАБОТАХ В ЦВЕТОВОДСТВЕ

Работники цветоводства при выращивании и уходе за цветочными культурами в теплицах, оранжереях и в открытом грунте постоянно имеют дело с зараженными растениями, разлагающимися их остатками, с почвой и другими субстратами и материалами. Нередко им приходится проводить обработку растений различными ядохимикатами, что представляет известную опасность. В связи с этим необходимо рассмотреть основные меры предосторожности, которые следует принимать цветоводам в их повседневной деятельности.

Известно, что в природных условиях чрезвычайно широко распространены многочисленные сапрофитные грибы из группы плесневых — виды родов *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium* и др. Эти грибы в огромных количествах развиваются на органических остатках, в почве, на различных материалах и субстратах. Поскольку эти грибы широко известны в качестве сапрофитов, они не привлекают внимание и их не опасаются. Такое отношение к ним неправильно, так как в настоящее время известно, что многие из них вызывают серьезные болезни человека, животных и птиц. В руководствах по фитопатологии и цветоводству об этом сведений не дается, и потому целесообразно ознакомиться с монографией Эндре Фейера и др. «Медицинская микология и грибковые заболевания». Ниже в кратком виде приводятся наиболее существенные примеры возможного заражения людей главными представителями плесневых грибов.

Представители рода *Aspergillus* обычно встречаются на растительных остатках, но многие из них способны вызывать болезни тепличных. У человека они вызывают чаще всего следующие болезни.

Аспергиллез легких. Возбудителями чаще всего являются виды *A. fumigatus*, *A. fumigatus* var. *minimus*, *A. niger*, *A. giganteus*, *A. viridogriseus*, *A. racemosus*, *A. nidulans*, *A. nigrescens*, *A. glaucoides*, *A. brodiaei*.

Эти плесневые грибы могут вызвать первичные и вторичные изменения в легких в виде глубокой инфильтрации и даже привести к разрушению всего легкого.

Поражение кожи. Возбудители: *A. flavus*, *A. amstelodami*, *A. versicolor*.

Болезни ногтей. Возбудители: *A. herbariorum*, *A. gratiotti*, *A. glaucus*.

Отомикозы. Заболевание наружного слухового прохода: или области среднего уха чаще наблюдается у людей, обслуживающих автомашины (которые часто, несколько раз в день, моют лицо, уши, не вытираясь при этом), у рабочих в теплицах и т. д. Обычными возбудителями болезни являются *A. niger*, *A. fumigatus*.

Болезни глаз. Известны случаи поверхностных поражений (кератомикозов), вызванных грибами *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. flavus*.

Представители рода *Mucor*. Вызывают наиболее часто поражение легких под общим названием *мукоромикозы легких*. В качестве возбудителей этого заболевания известны *M. racemosus*, *M. corymbiferum*, *M. parasitica*.

Представители рода *Candida* (синонимы: *Monilia*, *Oidium*, *Mycotorula* и др.) принадлежат к аспорогенным дрожжам. Размножаются почкованием, делением и почкующимся делением. Некоторые виды образуют мицелий. В этой группе представлены как типичные аспорогенные дрожжи, так и несовершенные формы совершенных грибов. Сапрофиты, но есть и патогенные для растений формы (*Monilia fructigena* и др.). Широко распространены в природе на растительных остатках, в почве, на коре фруктовых деревьев, на фруктах, на коже человека и т. д. Вызывают различные болезни человека, называемые кандидозами (кандидомикозами). Наиболее известными возбудителями кандидозов являются следующие виды: *Candida albicans* (= *Monilia albicans*), *C. krusei* (= *Monilia krusei*), *C. pelliculosa* (= *Monilia pelliculosa*). Особенно часто встречаются следующие кандидозы.

Поражение слизистых оболочек. Наиболее часто поражаются слизистые оболочки полости рта (молочница у детей), но возможно поражение глотки и пищевода. У взрослых людей возникновение кандидозов полости рта способствуют повреждения слизистой оболочки неисправными протезами, систематический прием антибиотиков в больших дозах и т. д.

Поражение кожи. Часты случаи поражения кожи рук и между пальцами ног, сопровождающегося сильным зудом. Поражению кожи рук способствуют частое мытье посуды, различных баков, аппаратуры и т. д., а поражению кожи между пальцами ног — прелость ее при потливости и т. п.

Известны также случаи поражения грибами *Candida* легких.

Представители рода *Sporotrichum*. В настоящее время известно, что некоторые из видов патогенны для животных. Вызывают различные заболевания: поражение кожи (изъязвления и бородавчатость, угревидный споротрихоз и др.), слизистых оболочек и легких. В природе многочисленные виды этого рода ведут сапрофитический образ жизни, поселяясь на коре деревьев, ветвях, на хлебных культурах, на сене, цветах и насекомых. У лиц, работающих с цветами, гриб вызывает поражение кожи.

В настоящее время патогенным для человека считают не только вид *Sporotrichum schenckii*, к которому были сведены многие ранее выделенные виды, но и др. Гриб, попадая в организм человека, может вызвать серьезное поражение слизистых оболочек. Пути проникновения гриба: через конъюнктиву, через желудок, слизистую оболочку кишечного тракта и через небольшие повреждения.

Представители рода *Verticillium*. Известно, что болезнь человека «вертициллез» вызывает гриб *Verticillium cinnabarina* (= *Acrostolagmus cinnabar inus*). Гриб часто встречается в природных условиях на гниющих растительных остатках (картофельная ботва и т. п.), на семенах лесных пород и цветочных культур. Вызывает также и другие заболевания человека или участвует в их возникновении и течении в качестве спутника. Так, этот гриб отмечен при глазных микозах, в качестве дерматофита и т. д.

Представители видовой группы *Trichophyton gypseum* (= *Ctenomyces serratus*). Эта группа грибов составлена микологом Сабуро и включает многие виды с новыми названиями. Патогенные виды *Ctenomyces* (трихофитоны) встречаются в почве повсюду, чаще всего в переложной гумусовой садовой почве, на лугах с люцерной и клевером, в садах и виноградниках. В связи с этим грибом часто заражены хозяйственные растения (солома, кукурузные стебли, клевер и т. д.). Поскольку споры трихофитонов распространяются насекомыми и мышами, заражение растений может иметь место и в отдалении от участков с кукурузой и люцерной. Заражение может быть вызвано также почвенной пылью, содержащей споры трихофитонов. Основное значение, однако, имеют солома и кукурузные стебли. Значительно меньшую роль играют травы.

Особенно часты поражения людей в сельской местности с пиками (кульминациями вспышек) болезни в апреле, июле и сентябре. В эти сроки происходит наибольший контакт их с почвой и гниющими растениями при пахоте, копании и жатве.. Животные тоже поражаются трихофитиями и передают

болезнь людям в более тяжелой форме, так как грибы, прошедшие «пассажировку» через теплокровных, более активны.

Трихофитоны вызывают разнообразные болезни: поражение волос, кожи и т. д. Термин «трихофития» включает самые разнообразные картины болезней, вызванные различными трихофитонами. Болезни передаются от человека к человеку и поражают почти исключительно волосы. От животных болезнь передается при контакте человека с ними (уход за лошадьми, птицами).

Представители видов группы *Microsporium* тоже поражают волосы, кожу и стопы ног, а некоторые из них встречаются в сельскохозяйственных почвах. Болезнь носит общее название «микроспория» и передается обычно от человека и реже от животных.

Представители видовой группы *Achorion* вызывают поражения, для которых характерно образование особой корки с отверстием посередине, просверленным волосом. Поражаются люди, животные и птицы. Особенно распространен вид *Achorion muris*, который вызывает заболевание мышей, крыс, зайцев, петухов. Эпидемические заболевания мышей часты, а заражение их происходит при контактах с почвой.

Представители «лучистых грибов» (класс *Actinomycetes*). Хотя они еще сравнительно мало изучены в медицине, следует насторожиться, зная, что для некоторых уже установлено их местообитание (почва, растения и т. д.) и значение в медицине. Вызывают актиномикозы. Так, например, *Actinomyces violaceus* болезнетворен и обитает в почве; *Actinomyces bovis* — сборный вид: некоторые из составляющих его организмов патогенны и очень распространены в природе (в почве, воде, на различных субстратах); *Act. bovis* — патогенный организм. Из рода *Proactinomyces* известны следующие патогены: *Pr. asteroides* (для животных), *Pr. Israeli* (для человека) и некоторые другие.

Изложенные краткие сведения о различных грибах, которые ранее считались сапрофитами и не имеющими отношения к болезням человека, показывают, что за сравнительно короткий срок это представление о них совершенно устарело. Тем, кто работает в сельской местности или в условиях городов, часто сталкивается с растительными остатками и почвой, необходимо помнить об опасности заражения и соблюдать меры самозащиты. Приведенные данные являются только примером весьма обширных сведений из медицины.

Прежде всего следует помнить, что к услугам человека в СССР сейчас имеются многочисленные лаборатории, диспансеры и другие учреждения для профилактики, распознавания и лечения грибковых болезней. В случае подозрений на грибковый характер заболевания необходимо обратиться в эти учреждения. Защита от грибковых поражений в быту как индивидуальная, семейная, так и общая достаточно хорошо описывается в медицинских руководствах. Здесь мы коснемся поэтому защиты от тех заболеваний, источником инфекции которых являются растения и их остатки.

Как всякая профилактика, защита от заболеваний растительного происхождения зиждется на чистоте. Надо помнить, что инфекционное начало находится главным образом либо на растениях или на их остатках, либо в почве. Не следует брать растения в рот (например солому, стебли, травы и шипы) для жевания или чистки зубов. Надо беречься от укусов шипов и колосьев и вообще от всяких повреждений кожи растениями. Рекомендуются не вдыхать воздух, который насыщен пылью, идущей от прелой соломы, сена и т. п. В этой пыли содержатся в огромном количестве споры плесневых грибов (*Mucor*, *Aspergillus* и др.), которые могут вызвать поражение легких, поэтому необходимо пользоваться респираторами для защиты слизистых оболочек носа и дыхательных путей и очками для защиты глаз.

Эти грибы встречаются в большом количестве на различных сельскохозяйственных растениях и на их отбросах, с которых они могут попасть на одежду и кожу людей, занятых в сельском хозяйстве, в лесу, садоводстве и цветоводстве. При работах в лесопарках следует иметь в виду, что на стволах деревьев (ель, сосна и др.) обитают симбиотические группы лишайников с грибами. Известны случаи, когда эти грибы, попадая под одежду, внутрь обуви и т. д., в летнее время вызывают поражение кожи типа экземы. Этому способствует жаркая погода, когда человек потеет и грибы получают нужную им влагу и тепло.

Лицам, работающим в теплицах, оранжереях и цветочных хозяйствах, необходимо быть осторожными, имея в виду, что в почве и на цветах имеется ряд опасных грибов. Нужно следить, чтобы руки при работе с почвой не имели повреждений, через которые эти грибы могут внедряться в кожу, чтобы остатки почвы не сохранялись под ногтями, и т. д. Не рекомендуется также долго находиться в затхлых, влажных помещениях, где предметы, стены и другие части помещения покрыты плесенью и гнилью. Внесение навоза голыми руками в почву тоже опасно, так как в навозе очень богатая грибная и бактериальная флора. Рекомендуется следить за чистотой обуви внутри. При попадании в нее почвы, гнилых отбросов или частей растений их необходимо удалять, а обувь после работы просушить или протереть дезинфицирующими составами.

Наконец, надо помнить, что многие животные, например мыши, птицы, могут быть носителями инфекции. Поэтому не рекомендуется разгребать голыми руками норы и гнезда мышей и гнезда птиц.

Руки, ноги и тело нужно мыть каждый раз, после того как приходится иметь дело с пылью от растительных остатков, с навозом, переноской растений и их остатков. Одежду, обувь, полотенца, носки или портянки следует дезинфицировать, если они загрязнились гниющими остатками растений или запачканы пылью. Для дезинфекции рук и ног следует применять 1—3% раствор формальдегида или мыть их теплой водой с хозяйственным мылом. Одежду вытрясти и вывесить на солнце или подвергнуть ее в сухом виде нагреванию до 75°. Более подробные советы и указания необходимо получить у врачей и, если потребуется, лечиться под их наблюдением.

Цветоводам необходимо знать меры предосторожности, которые следует применять при работе с ядохимикатами и при хранении их, так как некоторые из них весьма ядовиты, а малоядовитые при длительном отравлении ими вызывают весьма серьезные последствия.

Отдельные ведомства и отрасли народного хозяйства издают соответствующие особенностям их производства наставления и инструкции по этому вопросу. В связи с этим ниже приводятся только основные правила для защиты человека от действия ядохимикатов.

Хранение ядохимикатов. Ядохимикаты обязательно хранятся в особом, изолированном и исправном, помещении, которое запирается на замок, а при хранении особо ядовитых веществ опечатывается. Все ядохимикаты, упакованные в стандартную тару, должны храниться на полках с надписями: «Опасно — яд». Некоторые ядохимикаты легко воспламеняются (серный цвет, хлораты и др.) и поэтому помещение обязательно снабжается противопожарным инвентарем и средствами тушения огня. Помещения, где хранятся ядохимикаты, обеспечиваются водой для умывания, полотенцами, спецодеждой (халаты, рукавицы, противопыльные очки, респираторы). Ответственный за хранение, выдачу и получение ядохимикатов информируется о правилах обращения и хранения их. Все ядохимикаты подлежат строгому учету. При их перевозках необходимо принимать предосторожности, исключающие растрску и расплескивание.

Работа с ядохимикатами. Рабочие допускаются к работам с ядохимикатами после инструктажа о мерах и приемах работы, обеспечивающих их безопасность. Они снабжаются спецодеждой, плотно закрывающей все участки тела. При работе с пылящими или испаряющимися веществами выдаются респираторы или противогазы. После окончания работы с ядохимикатами, не снимая респираторов и очков, следует стряхнуть друг с друга мягким веником осевшую ядовитую пыль. После этого снимают одежду и уже затем только респираторы и очки. Спецодежда хранится после ее очистки в особом помещении. Освободившись от спецодежды, респираторов и очков, необходимо принять душ или обмыться теплой водой с мылом, особенно тщательно вымыв шею и запястья рук, которые в большинстве случаев защищены спецодеждой недостаточно.

При обработке цветочных растений в парках культуры и отдыха, скверах и других многолюдных местах должны быть осуществлены мероприятия, предупреждающие возможность отравления людей и животных.

Во время работы с ядохимикатами питьевая вода должна находиться в бочках с плотно закрывающейся крышкой. Обязательно снабжение работающих аптечками с набором противоядий с указанием способа употребления их и в каком именно» случае они применяются.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Белосельская З. Г., Сильвестров А. Д. 1953. Вредители и болезни цветочных и оранжерейных растений. М.—Л., Сельхозгиз.

Гиббереллины и их действие на растения. 1963. М., Изд-во АН СССР.

Горленко С. В. 1961. Бактериальные болезни растений. М., «Высшая школа».

Горленко С. В. 1969. Определитель болезней цветочно-декоративных растений. Минск, «Урожай».

Дроздовская Л. С., Сазонова Г. В., Ш у м и л е н к о Е. П. 1964. Защита цветочных растений открытого и закрытого грунта от вредителей и болезней. М., Изд. литературы по строительству.

Кириянова Е. С. 1955. Круглые черви (нематоды)—паразиты растений. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Корнеева И. Т. 1964. Вирусные болезни декоративных растений. М... «Колос».

Красильников Н. А. 1970. Лучистые грибки. М., «Наука».

Мантрова Е. З. 1965. Удобрение декоративных растений. М., Изд-во МГУ.

М ю г е С. Г. 1964. Паразитические нематоды. М., «Колос».

Определитель низших растений. Т. V. Лишайники, актиномицеты, бактерии. 1960. М., «Высшая школа».

Признаки голодания растений. (Сб. статей). 1957. М., ИЛ.

Проценко А. Е. 1966. Морфология и классификация фитопатогенных вирусов. М., «Наука».

Проценко Е. П., Проценко А. Е. 1961. Краткий атлас болезней декоративных растений. М., Изд-во АН СССР.

Рыжков В. Л., Проценко А. Е. 1968. Атлас вирусных болезней декоративных растений. М., «Наука».

Фейер Э., Олах Д., Сатмари Ш., Содораи Л., Ури И. 1966. Медицинская микология и грибковые заболевания. Будапешт. Изд-во АН,,

Vojnansky V. a kol. Virusove choroby rastlin. 1963. Bratislava, S.V.P.L..